BHS II B 15

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek
II B
15

# KRISTALLOGRAPHIE

DES

# MINERALREICHS.

VON

KARL BEKKERHINN

UND

CHRISTIAN KRAMP.

*Ins Innre der Natur dringt kein erschaffner Geist.*
*Zu glüklich wann sie noch die äussre Schaale weist.*

HALLER.

BIBLIOTHEK DER K. B. GENERAL BERG- U. SALINEN ADMINISTR.

*WIEN,*

BEI JOSEPH STAHEL.

1793.

IHRO EXCELLENZ

DER

HOCHGEBOHRNEN FRAU

GRÄFINN VON SZECHENY,

GEBOHRNEN

GRÄFINN VON FESTETITS,

KREUZSTERN ORDENSDAME

MIT

DEN VEREHRUNGSVOLLESTEN GESINNUNGEN

GEWIEDMET.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

*Wann Einsicht in höhere und ernsthaftere Wissenschaften, Begierde noch höhere zu erlangen, und so viele Beweise der Achtung für diejenigen die sich ihnen gewiedmet haben, mit den Vorzügen des Adels, der Geburt und des Standes vereinigt sind, so ist es die angenehmste Pflicht des Schriftstellers, ihnen die Ausdrükke seiner Bewunderung öffentlich zuzu-*

*eignen, die er auch der Hälfte solcher Verdienste gerne weihen würde.*

*Sollte unsere Kristallographie einiges Verdienst haben, so ist es eben so sehr dasjenige* EWR. EXCELLENZ *als das unsrige. Die wissenschaftlichen Talente einer Emilie Bréteuil erwekten vor einem halben Jahrhunderte den Geist eines berühmten Dichters, er studierte Newtons Philosophie, und schrieb*

*ein Buch über das Weltsistem. Und ohne IHRE gütige Aufmunterung hätte sich die schüchterne Mathematik so bald noch nicht in das ihr noch vor kurzer Zeit fremde Feld der Mineralogie gewagt.*

*Es ist uns viel daran gelegen, dass unsere geringe Arbeit von Kennern und Gelehrten mit einigem Beifall aufgenommen werde, aber noch weit mehr, dass sie IHNEN*

*gefalle. Möchten SIE ſie doch mit der Nachſicht beurtheilen, die einer der vortreflichſten Züge IHRES Herzens iſt; mit der Nachſicht die noch allen zu Theil wurde, denen das Glük, EWR. EXCELLENZ zu dienen ſich dargeboten hat.*

*EW. EXCELLENZ*

*unterthänige*

KARL BEKKERHINN

CHRISTIAN KRAMP.

# Vorrede.

*Was nüzt die Kriſtallographie? Gar nichts. Die Abänderungen der Kriſtallenformen gehen ſchon beim nämlichen Mineral ins unendliche; groſs iſt die Zahl der beſtimmten, noch gröſser die der unbeſtimmten Kriſtallenformen; viele tragen keine Merkmale irgend einer Kriſtalliſation an ſich; viele andere ſind überhaupt keiner Kriſtalliſation fähig. Dieſe hängt auſſerdem von ſo vielen, auf verſchiedene Art und jeden Augenblik anders wirkenden Urſachen ab; ſogar die Temperatur der äuſſern*

*Luft und das Sonnenlicht ſpielen ihre Rolle dabei; ſo daſs es am Ende gar keine den Beſtandtheilen der Körper eigne Kräfte, ſondern ein ungefähres Werk des Zufalls, ein gewiſſer Fortuitus concurſus atomorum war, der den Kriſtallen ihre Bildung gab. Und überhaupt, alle die Dreiekke, Vierekke, ſo klein, daſs man ſie oft kaum ſieht, gehören in die Mathematik, und ſind ganz unter der Würde der Mineralogie. Der ächte Naturforſcher bleibt nicht auf der Oberfläche ſtehen; er dringt ins Innre der Natur hinein, von der Fakkel der Chemie beleuchtet erforſcht er die jedem Körper eigne Verhältniſſe ſeiner Beſtandtheile; und auf dieſe, nicht auf die vergängliche äuſſere Form, gründet er ſeine Klaſſifikation der natürlichen Erzeugniſſe.*

Es iſt gleichwohl ausgemacht, daſs eine Klaſſifikation der Thiere und Pflanzen, auf die Verhältniſſe ihrer chemiſchen Beſtandthei-

le gegründet, eine höchst ungeschikte Klassifikation wäre.

Auch ist es eine bedenkliche Sache, mit Adlersblikken ins Innre der Natur hineinschauen zu wollen, und auf der Oberfläche noch so wenig zu Hause zu sein, dass man ein Dreiek für ein Vierek nimmt, die Basis eines Körpers mit der Spizze verwechselt, und bei der Beschreibung einer Kristallenform sich so anschikt, dass es offenbar wird, man habe den Euklid nie gelesen, und würde, wann man ihn lesen wollte, nichts davon verstehen.

Ferner ist es, der verdienten Achtung die wir der chemischen Analisis schuldig sind, unbeschadet, allemal rathsam, ein Ding zuerst recht anzusehen, ehe man es in den Tiegel wirft. Derjenige, welcher um ein Mineral zu beschreiben sogleich mit dem pulverisieren den Anfang macht und dann weiter in Säuren auflöst, präzipitirt, sublimirt, kalziniert,

niert, zerstört gerade das, was der Natur die meiste Mühe gekostet hatte, woran sie vielleicht Jahrtausende gearbeitet hatte, und was besonders bei Steinen den ganzen Werth der Sache ausmacht. Und wann er alsdann mit der Beschreibung des übrigen uns ein Präsent macht, so ist er nicht viel galanter als *Martin Krumm*, mit seinem bekannten grosmüthigen Anerbieten: *Meine beste Lisette, sobald ich die Dose zusammenschmelzen lasse, so steht Ihnen die Fason zu Diensten.*

Die Kenntniss eines Minerals aus seinen äussern Merkmalen, verhält sich zu der Kenntniss aus dem chemischen Verhältniss seiner Bestandtheile, ungefähr wie das Gesicht zum Gefühle. Unstreitig ist der lezte Sinn der richtigere; unstreitig sind wir oft im Fall, die übereilten Urtheile aus dem äussern Ansehen einer Sache, durch ein genaueres Gefühl zu berichtigen. Aber wehe dem, der in der

trau-

traurigen Nothwendigkeit ist, alles durchs Gefühl unterscheiden zu müssen.

Und sollte dann, selbst unabhängig von der Nothwendigkeit, äussere Kennzeichen zur Unterscheidung der Fossilien zu haben, die Bildung der Kristalle nicht allein schon ein der Aufmerksamkeit des Naturforschers würdiger Gegenstand sein? Der emsige Zergliederer, ohne alle Aussicht auf irgend eine praktische Anwendung, verfolgt gleichwohl die feinsten Nervenäste bis dahin, wo sie selbst mit dem Mikroskop gesehen, seinem forschenden Blikke sich entziehen; der Entomologe beobachtet Tage lang die Bewegungen der kleinsten kaum sichtbaren Insekte, und sieht ihrer Begattung zu; der Botaniker, der von hundert Pflanzen nicht eine findet, wovon er einen ökonomischen oder pharmacevtischen Gebrauch zu machen wüste, zeichnet gleichwohl die kleinsten Verschiedenheiten ihrer Blätter und Blumen auf; und der

Mi-

Mineraloge ſollte bei der Kriſtalliſation ſeiner Mineralien gleichgültig bleiben? Bei der Kriſtalliſation, die ſo viel ſie es ſein kann, für die Mineralien das iſt, was die Fruktifikation für die Pflanzen und Thiere immer war? Und die Geometrie, die ſo lange zur Auflöſung kindiſcher Probleme, zur Ausſchmükkung ſpekulativer Träumereien gemiſsbraucht wurde, von denen man zum voraus wuſte, daſs ſie auf ewig würden ins Reich eingebildeter Möglichkeiten verbannt bleiben, dieſe ſollte nicht eine ihrer und der Mineralogie würdige Beſchäftigung darinn finden, den Gang zu berechnen, den die Natur einſchlagen muſte, um vom Isländiſchen Kriſtall zum linſenförmigen Spathe, vom glatten Würfel zum geſtreiften Dodekaëder des Granats, vom glatten Dodekaëder des Markaſſits zum geſtreiften Würfel deſſelben überzugehen?

Wir ſind ſehr weit entfernt, auf die chemiſche Analiſis der Erzeugniſſe des Mineral-

reichs

reichs nicht den ganzen Werth zu sezzen, den sie in jeder Rüksicht verdient. Metalle und metallische Erze besonders, bei welchen nichts gemeiner als Kristallisation, nichts seltener ist, als vollkommen bestimmte Kristallisation, sezzen zu ihrer genauen Bestimmung, die chemische Analisis als eine unentbehrliche Bedingung voraus. Eben diese ist auch schon eine geraume Zeit der Gegenstand unserer Aufmerksamkeit gewesen; wir denken in kurzem Beweise darzulegen, dass wir uns hiemit mehr noch, als mit der Kristallenform beschäftigt haben.

Bei den Steinen verhält es sich anders, und beinahe umgekehrt. Hier ist die Kristallenform beständiger, und bestimmter. Ungeachtet aller, hier sehr häufig vorkommender Beimischung fremdartiger, besonders metallischer Theile, bleibt doch das Parallelepipedon der Schörle und Kalchspathe, der Würfel der Flussspathe, das Dodekaëdron des

Granats, die ſechsſeitige Piramide des Berg-kriſtalls, das rautenförmige Oktaëdron des Selenits kennbar, und oft nach den ſtrengſten Geſezzen der Geometrie unverändert. Selbſt die ſcheinbaren Abänderungen und Verſchiedenheiten ſind allemal ſo beſchaffen, daſs ein geometriſches Auge ſie leicht auf eine urſpringliche Form zurükführt, und das allgemeine Geſez herausnimmt, das die Natur, mitten in ihrer Laune, ſich vorgeſchrieben, und unverbrüchlich befolgt hat.

Und gerade bei den Steinen hat die chemiſche Analiſis die meiſten Schwierigkeiten, und führt am Ende ſelten oder nie auf beſtändige Reſultate hinaus. Wie unendlich verſchieden ſind nicht die Verhältniſſe der Beſtandtheile bei den Schörlen, den Zeolithen, den Asbeſten? Und wo hat je ein Chemiker, wo ein Mineraloge das Verhältniſs in beſtimmten Zahlen angegeben, bei welchem der Schörl anfängt und aufhört.

Schörl, der Zeolith, Zeolith, der Asbeſt, Asbeſt zu ſein? Wars das Verhältniſs der Beſtandtheile, oder wars die äuſſere Form, die uns die Nothwendigkeit zeigte, den Thumerſtein, den Beril, die Hornblende, vom Schörle zu trennen? Der Amianth verbindet mit der Biegſamkeit, dem weichen Anfühlen, der gleichlaufenden Lage ſeiner Faſern, der unebenen Oberfläche ihres Bruchs, die Eigenſchaft mit den Säuren nicht aufzubrauſen, am Stahle keine Funken zu geben, für ſich in ſtarker Hizze ſchmelzbar zu ſein; und umgekehrt, wo wir dieſe Eigenſchaften vereinigt antreffen, dort wiſſen wir, daſs der vorliegende Körper ein Amianth ſei. Und jezt die chemiſche Analiſis. Der Amianth von Tarentaiſe enthält nach Bergmann 64 Theile Kieſel, 18 Magneſie, 7 Kalcherde, mit etwas Schwererde, Thon und Eiſen. Aber da, wo etwa 64 Theile Kieſel, 18 Magneſie, 7 Kalcherde, mit etwas Schwererde, Thon und

Eisen vorkommen, ist deswegen da Amianth? Gewis nicht. Es fehlt noch etwas, das sich gar nicht Chemisch bestimmen läst; ein gewisses etwas, das dem Ding das äussere Ansehen des Amianths geben muss; das nemliche *etwas*, welches macht, dass der Schnee Wasser, und doch das Wasser kein Schnee ist; dass die Knochen phosphorsaurer Kalch sind, und doch phosphorsaurer Kalch noch nicht Knochen ist.

So dachte einer der merkwürdigsten Gelehrten unsers Jahrhunderts, zu einer Zeit, wo über die äussern Kennzeichen der Fossilien noch wenig vorgearbeitet war; aus einer Nation entsprossen, die damals noch nichts in der Mineralogie geleistet hatte, und sogar von der Höhe ihrer mathematischen Spekulationen auf sie und diejenige, die sich ihr wiedmeten, mit einer von Unwissenheit zeugenden Verachtung herunter sah; aus einer Nation, bei deren gröften Köpfen es immer sel-

ten, und beinahe ungewöhnlich war, die leidenſchaftliche Uneigennüzigkeit des Sammlers, die ausdauernde Geduld des Beobachters, das Genie des Erfinders, die Beleſenheit des Polihiſtors vereinigt zu ſehen. *De Romé de l'Isle*, der zum Glükke der Wiſſenſchaft dieſe Eigenſchaften vereinigte, hatte in ſeiner kriſtallographiſchen Laufbahn den einzigen *Linné* vor ſich, der bei aller ſeiner Rieſengröſſe in andern Theilen der Naturgeſchichte, hier von Anfang bis zu Ende nichts als Fehler gemacht hatte. *De l'Isle* vermied ſie glüklich. Er erkannte die jedem Mineral eigne, vollkommne Kriſtallenform, unter den unendlich vielen Abänderungen deſſelben, und täuſchte ſich in ſeinem Urtheile nie; er beſtimmte die allgemeinen unveränderlichen Geſezze der Kriſtalliſation, mitten unter den Abweichungen, die ſich die Natur erlaubt; er machte von ſeinen geometriſchen Kenntniſſen den vortreflichſten Gebrauch, ohne deswegen,

 wie

wie einige ſeiner Nachfolger, auf ſpekulative Grübeleien zu verfallen. Und wer einen Augenblik anſtünde, dem *de l'Isle* unter den erſten Naturforſchern unſers Jahrhunderts eine Stelle einzuräumen, der meſſe den Abſtand von *Tournefort* bis zu *Linné* in der Botanik, und dann den von *Linné* bis zu *de l'Isle* in der Kriſtallographie, und urtheile, welcher von beiden der gröſſere sei.

Ein ſonderbares Gegenſtük zu *de l'Isle* finden wir an ſeinem Landsmanne *Haüy*, der, wie es ſcheint, mit keinen beſondern geometriſchen, mit ſehr wenig mineralogiſchen, und mit noch weniger chemiſchen Kenntniſſen es unternahm, ein theoretiſches Siſtem der Kriſtallographie von Grund aufzuführen. Bei allem Anſchein von Neuheit, den ſein *Eſſai d'une Théorie ſur la ſtructure des Criſtaux* haben mag, iſt das Buch wenigſtens um ein Jahrhundert zurük. Wir haben uns mit Mühe durch ſeine geometriſche Beweiſe durch-

ar-

gearbeitet, und am Ende nichts gefunden, als eine unbrauchbare, unerwiesene, und unerweisliche Hipothese.

*Haüy* nimmt für jedes der Kristallisation fähige Mineral eine eigne *molécule primitive constituante* an; und aus *unendlich vielen* dergleichen *molécules*, in *einfachen*, *doppelten*, und *dreifachen* Reihen hintereinander und übereinander gelegt, stellt er sich seinen Kristall aufgethürmt vor. Er sezt sodann ein paar Flächenwinkel als gegeben voraus, und bestimmt aus ihnen die unbekannten Grösen des Problems, die Dimensionen der *Molécule primitive constituante*. Natürlich müssen die vorhin als bekannt angenommenen Flächenwinkel, aus den nunmehr gefundenen Dimensionen, nach den Regeln der Geometrie gesucht, so ausfallen, wie sie die Messung vorhin gegeben hatte; sonst wäre die Rechnung unrichtig. Dies beweist also für die Hipothese nichts. Er wendet nun ferner

ſeine Hipotheſe auf ein paar andere, noch nicht als bekannt angenommene Flächenwinkel des Kriſtalls an. Geht es nicht mit einer *rangée de molécules*, ſo verſucht ers mit zweien; gelingt es auch alsdann nicht, ſo nimmt er ihrer drei. Auf einem dieſer drei Wege wird man doch der Sache auf ein paar Grade nahe gekommen ſein; und nun verſichert uns *Haüy*, der berechnete Winkel ſtimme mit dem Winkel am Kriſtalle, auf Grade und Minuten überein.

Dies iſt viel geſagt. Wer jemals einen natürlichen ſächſiſchen Topas, und die winzig kleinen Flächen geſehen hat, die ſeine ſichtbare Oberfläche zum Theil ausmachen, wird ſich ſchwerlich eines unwillkührlichen Lächelns enthalten können, wann er hier von Minuten reden hört. Und bei gröſſern Flächen, wiſſen wir aus eignen Verſuchen, daſs die Winkel *nicht* ſo ſind, wie ſie nach *Haüys* Hipotheſe ſein ſollten. Die ſehr leicht und genau

zu

zu meſſenden Winkel des mehrere Zolle langen Isländiſchen Kriſtalls, ſollen und müſſen nach *Haüy* 101° 32′ 13″ ſein. Sie ſind aber um einen ganzen Grad gröſſer, wie ſchon *de l'Isle* ſehr richtig erinnert hat. Wo alſo ſchon in den Graden gefehlt iſt, was ſollen wir zu den Minuten ſagen.

Der ungleich verdientere *de l'Isle* blieb in ſeinem Vaterlande unbelohnt. Er konnte nicht Mitglied der Akademie werden, deren Stolz er hätte ſein können; dann *Buffon* dachte nicht wie er. Seine Kriſtallographie hätte das zehnmal verdient, was ſo vielen Werken von ungleich geringerm Gehalte zu Theil wurde, eine ehrenvolle öffentliche Empfehlung von Seite der Kommiſſarien der Akademie, und die Ehre, mit ihrem Privilegium gedrukt zu werden. Er erhielt es nicht; oder vielmehr, er ſcheint, einer kalten Aufnahme, eines zweideutigen Berichts zum vor-

aus gewis, nicht darum erſucht zu haben. Es iſt wahr, die Geometer jener Akademie, vielleicht die erſten von Europa, verlangen von einem Werke das mathematiſch bearbeitet ſein ſoll, und dem ſie das Siegel ihres öffentlichen Beifalls aufdrukken ſollen, eine Kenntnis der höhern Analiſe, die nicht allzutief unter ihrer eigenen ſieht; eine Kenntnis, ſo wie ſie anderwärts der gelehrteſte Profeſſor der Mathematik ſelten beſizt. *De l'Isle* hatte dieſe nicht. Aber hatte ſie *Buffon*? hatte ſie *Haüy?* Und wie unendlich tief ſtanden beide, als Naturforſcher betrachtet, mit ihren theoretiſchen Spekulationen, unter dem Forſchungsgeiſte eines *de l'Isle*, der nur die ausserleſenſten Früchte einer vieljährigen Erfahrung und Beleſenheit niederſchrieb; der nur das in ſein Werk aufnahm, was er mit dem Verluſte ſeines Vermögens geſammelt, beinahe mit dem Verluſte ſeines Geſichts, hundert-

dertmal beobachtet; und hundertmal als wahr befunden hatte.

Die ganz veränderte Geſtalt unſerer Chemie, die unzähligen neuen Endekkungen der Mineralogie, in einem Zeitraum von zehn Jahren, haben eine genaue Reviſion, eine beträchtliche Ergänzung, und überhaupt eine andere Einrichtung des Werkes nothwendig gemacht.

Die chemiſche Grundſäzze des *de l'Isle*, auſſerdem daſs ſie die Unvollkommenheit jener Periode an ſich trugen, fanden ſich noch mit durch die Hipotheſen einiger ſeiner Freunde verunſtaltet, die nie groſſen Beifall gefunden hatten, und jezt längſt vergeſſen ſind.

Die Klaſſe der ſauern Salze iſt mit mehrern neuen, der Wolfram, der Molibdän, der Berlinerblau, und der Gallusſäure, und verhältnismäſſig auch die Klaſſe der Neutralſalze, Mittelſalze, Metallſalze vermehrt worden.

Die allgemeine Eintheilung der Erden und Steine in fünf Geschlechter, Kalch, Schwererde, Bittererde, Thon und Kiesel, kannte *de l'Isle* noch nicht. Besonders scheint es, daſs ihm die Bittererde ganz unbekannt war. Daher steht bei ihm der Talk *oder Steatit*, als eine verborgene, der Amianth *oder Serpentin* als eine unbestimmte Kristallisation des Glimmers, mit ihm in der nemlichen Klasse der thonartigen Steine; und eben hieher warf er auch noch das Reisblei *oder die Molibdäne*.

Bei dem Kalchgeschlechte fehlt der Borazit und Apatit, den er für eine Gattung Smaragd hielt. Auch befindet sich hier der Braunspath, unter dem Namen Perlspath, bei den Schwerspathen. Und bei diesen fehlt hingegen der Witherit.

Die Schörle und Turmaline, die er, wir wissen nicht warum, mit den Granaten in eine

Klasse

Klaſſe ſezte, haben noch den Thumerſtein, die Hornblende, und ſogar die ganz unverſchuldeten Jakobsſteine neben ſich, die doch gewis Serpentine ſind. Auch der Cianit hätte hierher gemüſst, wann ihn *de l'Isle* gekannt hätte.

Und was hatten die Diamante, Rubine, Saphire, Topaſe, Aquamarine, Smaragde, Chriſolithe, Hiazinthe miteinander gemein, um in die ſehr unnatürliche Klaſſe der Gemmen zuſammengeworfen zu werden? Daſs alle dieſe Steine ſehr hart, ſehr ſchön, ſehr ſelten und ſehr koſtbar ſind, dies können wichtige Argumente am Puztiſche ſein, aber was kümmert das den Mineralogen? Noch fehlt hier der ſeither in Europa bekannt gewordene Demantſpath.

Aehnliche Unrichtigkeiten befinden ſich bei den Metallen und metalliſchen Erzen. Indeſs iſt hier der kriſtallographiſche Theil ſo

gut

gut ausgeführt, als es ſich bei den Metallen überhaupt thun läſst.

Die allgemeine Grundſäzze des *de l'Isle* über die Erzeugung der Kriſtallen ſchienen uns nicht ganz der Natur gemäs zu ſein. Die urſprüngliche, die unvollkommene, die vollkommene Kriſtallenform, und die Abänderungen der leztern, finden wir nirgends gehörig unterſchieden. So iſt bei ihm der Würfel die urſprüngliche Form des geſtreiften Markaſſits, und aus ihm ſoll durch ungleichſeitige Abſchnitte der Kannten das Dodekaëder entſtanden ſein, da doch das Gegentheil ungleich wahrſcheinlicher iſt. Daher konnte er ſich auch die beſtändige Richtung der Streifen am Markaſſite auf keine Weiſe erklären, die doch ſehr natürlich erfolgen muſste, indem ſich die Kriſtallenmaterie, an die ſechs ſenkrecht auf einander gerichteten Kannten des Dodekaëders der Länge nach anſezte, und

zulezt

zulezt ſich in ſechs zuſammenſtoſſende Flächen ausbreitete.

Von Seite der Geometrie betrachtet, iſt das Werk des *de l'Isle* ſehr mangelhaft: der groſſe Beobachter war nicht Mathematiker genug, die Entſtehung einer Kriſtallenform aus der andern geometriſch zu beurtheilen, noch vielweniger, aus theoretiſchen Gründen zu berechnen. Eigentlich iſt gar keine Geometrie im ganzen Werke; ſondern *de l'Isle* begnügte ſich überall die Flächenwinkel unmittelbar zu meſſen, und dieſes, mit dem nach ſeiner Angabe verfertigten Goniometer, einem ſehr unvollkommenen Werkzeuge, das höchſtens ganze Grade und auch dieſe nicht in allen Fällen giebt.

Unſere Werkzeuge waren einfacher und ſicherer. Ein Zirkel mit ſehr ſcharfen Endſpizzen; eine von uns ſelbſt verzeichnete Dezimalſkale, worauf der zweihundertſte Theil

des

des Pariſer Zolles noch ſichtbar war; ein vortrefliches achromatiſches Mikroskop, und *Vega's* Logarithmentafeln. Hiemit maaſſen wir die Kannten am Kriſtalle, berechneten aus ihnen die Linienwinkel, und aus dieſen leztern die Flächenwinkel.

Freilich hätten wir gewünſcht, zwar nicht zu Paris, aber doch in dem Kabinete des *de l'Isle* zu ſein, das an Verſchiedenheit und Vollkommenheit der Kriſtallen, das einzige ſeiner Art geweſen ſein muſte. Manche von *de l'Isle* angeführte, genau beſchriebene, aber äuſſerſt ſeltene, und von uns nie geſehene Kriſtallenformen muſten wir daher unberichtigt laſſen. Wir ſchäzzen uns indes glüklich, dies wenige geleiſtet zu haben: und wir verdanken es der beſondern Gefälligkeit eines, in jeder Rükſicht verehrungswürdigen Mineralogen dieſer Hauptſtadt, den wir zu nennen nicht die Erlaubnis haben.

In

In dem Metallenreiche ſind wir vorzüglich unſerm verewigten *Born*, und zwar dem vollſtändigſten ſeiner Mineralienverzeichniſſe, dem *Catalogue raiſonné des foſſiles, compoſant le Cabinet de Mademoiſelle Eléonore de Raab Tom. II. Vienne* 1790 gefolgt. Sollte hier, über die Strengflüſſigkeit der rohen und geläuterten Platina, die Auflösbarkeit der Metallkalche in Säuren, den Unterſchied zwiſchen Stahl, Roheiſen, Guseiſen, kaltbrüchiges und rothbrüchiges Eiſen, das Daſein des gediegenen Braunſteinkönigs, u. ſ. w. manches zu allgemein, anderes zu unbeſtimmt geſagt ſein, ſo wiſſe man, daſs wir hierüber in den Schriftſtellern nicht die gehörige Befriedigung gefunden haben, daſs wir uns eigene Verſuche vorbehalten, daſs aber dies für jezt unſer Augenmerk nicht war.

Die beiden Beiträge zur *Kriſtallometrie* ſind kaum der zehnte Theil einer gröſſern

Arbeit.

Arbeit, die für jezt nicht vollſtändig gelie-fert werden konnte. Daher muſte unſere, zwar ſehr kurz, ohne alle Beweiſe abgefaſs-te, aber ſehr viele neue Lehrſäzze enthal-tende *Sphäriſche Trigonometrie*, *Tetragono-metrie* und *Poligonometrie*, und eben ſo unſere geometriſche Unterſuchungen *über den Kalchſpath*, *Selenit*, *Schwerſpath*, *die Horn-blende*, *die Turmaline*, *die Bergkriſtalle*, *die Granate*, *und übrige Gemmen*, und unter den metalliſchen Erzen, vorzüglich *die Ei-ſenglimmer*, *die Markaſſiten und Blenden*, alle wegbleiben, weil ſie der Preſſe zu über-geben, die Zeit nicht mehr erlaubte, und das Papier fehlte.

Nur zwei Abſchnitte ſind beibehalten worden. Der erſte, *über die Abſchnitte der Kannten*, ſchien uns zur Beurtheilung einer der vorzüglichſten Modifikationen, deren ſich die Natur in ihrem Uebergang von einer Kri-

ſtallen-

ſtallenform bedient, unentbehrlich. Der andere enthält unſers Wiſſens die erſte, auf Geometrie und Analiſis gegründete, den Beobachtungen entſprechende Erklärung einer der ſonderbarſten natürlichen Erſcheinungen, die wenigſtens *Hugenius* und *Newton* unerklärt gelaſſen hatten, *die Verdoppelung des Isländiſchen Kriſtalls*.

Wir haben mit einigen wenigen Abänderungen, die meiſt richtigen Abbildungen der Kriſtallen aus dem Werke des *de l'Isle*, nur mit weggelaſſenen Schattirungen beibehalten, indem uns Zeit und Muſſe gefehlt hat, neue Figuren in ſo groſſer Menge, und mit der erforderlichen Genauigkeit, ſelbſt zu verzeichnen.

Zum Beſchluſſe kündigen wir, auf künftige Oſtermeſſe, wann Zeit und Umſtände es erlauben, eine *Probierkunſt* an. Es wird wenig dabei aus Büchern abgeſchrieben, das mei-

ſte auf eignen, zum Theil neuen Verſuchen gegründet ſein; und wir hoffen, manches darinn widerlegt, manches beſtättigt zu haben, was bisher auf ſehr ſchwankenden Grundſäzzen beruhte.

Wien den 23. März 1793.

---

# INNHALT.

Einleitung . . . . . . . . . . . . . §. 1

ERSTER THEIL. Salze.

Einleitung . . . . . . . . . . . . . 66
I. Laugensalze . . . . . . . . . . . 71
II. Sauersalze . . . . . . . . . . . 89
III. Neutralsalze . . . . . . . . . 130
IV. Mittelsalze . . . . . . . . . . 182
V. Metallsalze . . . . . . . . . . 204

ZWEITER THEIL. Steine.

Einleitung . . . . . . . . . . . . 269
I. Kalchspath . . . . . . . . . . . 292
II. Selenit . . . . . . . . . . . . 342
III. Flusspath . . . . . . . . . . 353
IV. Apatit . . . . . . . . . . . . 363
V. Borazit . . . . . . . . . . . . 371
VI. Kalchmergel . . . . . . . . . 373
VII. Witherit . . . . . . . . . . . 379
VIII. Schwerspath . . . . . . . . 382
IX. Talk, Steatit . . . . . . . . . 394
X. Serpentin, Amianth . . . . . . 403
XI. Strahlstein . . . . . . . . . . 407
XII. Thon, Glimmer, Schiefer . . . . 410
XIII. Basaltische Hornblende . . . . 420
XIV. Pechstein . . . . . . . . . . 432
XV. Zeolith . . . . . . . . . . . . 435

*XVI. Basalt* . . . . . . . . . . . §. 448
*XVII. Afterschörl* . . . . . . . . 456
*XVIII. Cianit* . . . . . . . . . . 461
*XIX. Turmalin* . . . . . . . . . . 463
*XX. Schörl* . . . . . . . . . . 476
*XXI. Granat* . . . . . . . . . . 485
*XXII. Feldspat* . . . . . . . . . . 494
*XXIII. Nierenstein* . . . . . . . . 526
*XXIV. Silex* . . . . . . . . . . 528
*XXV. Jaspis* . . . . . . . . . . 532
*XXVI. Opal* . . . . . . . . . . 537
*XXVII. Chalcedon* . . . . . . . . 543
*XXVIII. Agat* . . . . . . . . . . 554
*XXIX. Quarz* . . . . . . . . . . 562
*XXX. Chrisolith* . . . . . . . . . 605
*XXXI. Smaragd* . . . . . . . . . . 611
*XXXII. Aquamarin* . . . . . . . . 615
*XXXIII. Sächsischer Topas* . . . . . 620
*XXXIV. Topas aus Brasilien* . . . . 627
*XXXV. Hiazinth* . . . . . . . . . 636
*XXXVI. Berill* . . . . . . . . . . 644
*XXXVII. Saphir* . . . . . . . . . 645
*XXXVIII. Rubin* . . . . . . . . . 650
*XXXIX. Demantspath* . . . . . . . 660
*XL. Diamant* . . . . . . . . . . 663

*DRITTER THEIL. Metalle.*

*Einleitung* . . . . . . . . . . . 686
*I. Platina* . . . . . . . . . . . 727

*II.* *Gold* . . . . . . . . . . . §. 728
*A.* *Gediegenes Gold* . . . . . . . 733
*B.* *Goldhaltiger Eiſenkies* . . . . . 739
*C.* *Graues. Gold* . . . . . . . . . 740
*D.* *Weiſſes Gold* . . . . . . . . . 742
*III.* *Silber* . . . . . . . . . . . . 745
*A.* *Gediegenes* . . . . . . . . . . 749
*B.* *Arſenikſilber* . . . . . . . . . 752
*C.* *Waſſerbleiſilber* . . . . . . . 754
*D.* *Hornerz* . . . . . . . . . . . 755
*E.* *Glaserz* . . . . . . . . . . . 758
*F.* *Schwarzes Silbererz* . . . . . . 763
*G.* *Silberhaltiger Eiſenkies* . . . . 764
*H.* *Rothgiltigerz* . . . . . . . . . 765
*I.* *Weisgiltigerz* . . . . . . . . . 783
*K.* *Spiesglanzſilber* . . . . . . . 784
*L.* *Ungewiſſe Vererzung* . . . . . . 785
*IV.* *Kupfer* . . . . . . . . . . . . 787
*A.* *Gediegen* . . . . . . . . . . . 789
*B.* *Kupferglas* . . . . . . . . . . 791
*C.* *Kupferlaſur* . . . . . . . . . 792
*D.* *Kupferkies* . . . . . . . . . . 793
*E.* *Kupferfahlerz* . . . . . . . . . 798
*F.* *Rothkupfererz* . . . . . . . . . 808
*G.* *Bergblau* . . . . . . . . . . . 812
*H.* *Berggrün* . . . . . . . . . . . 821
*I.* *Salzſaures Kupfer* . . . . . . . 827
*K.* *Kupferlebererz* . . . . . . . . . 828

*L. Kupferbranderz* . . . . . . §. 829
*V. Eisen* . . . . . . . . . . . . . 830
*A. Gediegenes Eisen* . . . . . . 835
*B. Natürlicher Eisenmohr* . . . . 840
*C. Schwarzer Eisenglimmer* . . . 848
*D. Schwefelkies* . . . . . . . . . 865
*D. Leberkies* . . . . . . . . . . 891
*E. Natürliches Berlinerblau* . . . 894
*F. Brauneisenstein* . . . . . . . 896
*G. Raseneisenstein* . . . . . . . 897
*H. Rotheisenstein* . . . . . . . . 898
*I. Späthiger Eisenstein* . . . . . 902
*K. Brennbares Eisenerz* . . . . . 906
*L. Reisblei* . . . . . . . . . . . 907
*VI. Zinn* . . . . . . . . . . . . . 909
*A. Gediegenes Zinn* . . . . . . . 912
*B. Zinnstein* . . . . . . . . . . 913
*C. Holzzinn* . . . . . . . . . . 924
*D. Zinnkies* . . . . . . . . . . 925
*VII. Blei* . . . . . . . . . . . . 926
*A. Bleiglanz* . . . . . . . . . . 930
*B. Spiesglanzhaltiges Bleierz* . . . 934
*C. Bleierde* . . . . . . . . . . . 935
*D. Weisses Bleierz* . . . . . . . 936
*E. Rothes Bleierz* . . . . . . . . 941
*F. Grünes Bleierz* . . . . . . . . 943
*G. Gelbes Bleierz* . . . . . . . . 944
*VIII. Quecksilber* . . . . . . . . 945
*A. Gediegenes* . . . . . . . . . . 948

B. *Natürlicher Zinnober* . . . §. 949
C. *Unreiner Zinnober* . . . . . . 956
D. *Quekſilber-Schwefellebererz* . . 957
E. *Rother Quekſilberkalch* . . . . 957
F. *Quekſilberhornerz* . . . . . . 958
G. *Erdharziges Quekſilber* . . . . 959
H. *Natürliches Amalgama* . . . . 960
IX. *Zink* . . . . . . . . . . . . 961
A. *Blende* . . . . . . . . . . 964
B. *Gallmey* . . . . . . . . . . 974
C. *Zinkſpath* . . . . . . . . . 977
X. *Wiſsmuth* . . . . . . . . . . 981
A. *Gediegener* . . . . . . . . . 983
B. *Wismuthglanz* . . . . . . . . 984
C. *Wismuthocher* . . . . . . . . 985
XI. *Spiesglanzkönig* . . . . . . . 986
A. *Gediegener* . . . . . . . . . 987
B. *Arſenikaliſcher Spiesglanz* . . . 988
C. *Graues Spiesglanzerz* . . . . . 989
D. *Weiſſes Spiesglanzerz* . . . . . 992
E. *Gelbes Spiesglanzerz* . . . . . 993
F. *Rothes Spiesglanzerz* . . . . . 994
G. *Spiesglanz mit Regenbogenfarben* . 996
XII. *Kobolt* . . . . . . . . . . . 997
A. *Graues Koboltерz* . . . . . . 1000
B. *Weiſſer Spieskobolt* . . . . . 1002
C. *Grauer Spieskobalt* . . . . . 1004
D. *Koboltblüthe* . . . . . . . . 1005

E.

E. *Grüner Erdkobolt* . . . . §. 1006
F. *Brauner Erdkobolt* . . . . . . 1007
G. *Schwarzer Erdkobolt* . . . . . 1008
XIII. *Nikkel* . . . . . . . . . . . 1009
A. *Kupfernikkel* . . . . . . . . 1011
B. *Eisennikkel* . . . . . . . . . 1012
C. *Nikkelocher* . . . . . . . . 1013
XIV. *Braunsteinkönig* . . . . . . . 1014
A. *Gediegener* . . . . . . . . . 1015
B. *Vollkommener Braunsteinkalch* . . 1016
C. *Unvollkommener Braunsteinkalch* . 1019
XV. *Arsenikkönig* . . . . . . . . . 1020
A. *Gediegener* . . . . . . . . . 1021
B. *Mispikkel* . . . . . . . . . . 1022
C. *Rothes Rauschgelb* . . . . . . 1026
D. *Gelbes Rauschgelb* . . . . . . 1029
E. *Weisser Arsenik* . . . . . . . 1030
XVI. *Urankönig* . . . . . . . . . . 1031
A. *Uranerz* . . . . . . . . . . . 1032
B. *Urankalch* . . . . . . . . . . 1233
XVII. *Wasserblei* . . . . . . . . . 1035
XVIII. *Wolframkönig* . . . . . . . 1038
A. *Gediegener* . . . . . . . . . 1039
B. *Wolfram* . . . . . . . . . . . 1041
C. *Schwerstein* . . . . . . . . . 1044
*Zwei Beiträge zur Kristallometrie.*

---

# EINLEITUNG.

Kristallen ſind, durch die Kräfte der Natur erzeugte, nicht durch Kunſt gebildete Körper, die meiſtens, bis auf einige wenige Ausnahmen, von ebenen Flächen begränzt ſind, und bei welchen, ſowohl in der gegenſeitigen Lage der Seitenflächen, als in der Vergleichung mehrerer Kriſtallen der nemlichen Art unter ſich, eine gewiſſe Gleichförmigkeit und Ordnung bemerkt wird.

2. Die Kriſtalliſation der Körper iſt eine Wirkung der anziehenden Kräfte ihrer Beſtandtheile. So oft dieſe in ſolchen Entfernungen ſich von einander befinden, und in einem ſolchen Fluidum aufgelöſst ſind, daſs ſie, ohne von einer äuſſern Urſache gehindert zu werden, ihren anziehenden Kräften gemäſs ſich einander nähe-ren können, ſo bemerkt man, daſs ſie in Kriſtallen anſchieſsen.

3. Zwei Bedingniſse alſo werden hierzu erfordert; vorhergegangene Auflöſung eines Körpers in irgend einem Fluidum, und dann, Beraubung des Antheils an Fluidum, durch welchen es aufgelöſst erhalten worden.

4. Daſselbe Fluidum kann ſeyn *Waſſer*, *elaſtiſche luftförmige Flüſſigkeiten*, *Quekſilber*, *und Feuer - Materie.*

5. Das Waſſer iſt das allgemeine Kriſtalliſations - Mittel der *Salze.* Bei den Salzen hat man die Kriſtalliſation zuerſt beobachtet, und bei ihnen vermag ſie die Kunſt am leichteſten und geſchwindeſten, auf einem der folgenden vier Wege nachzuahmen.

6. *Der erſte*, daſs man durch ein langſames Abrauchen dem Salze einen Theil des Waſſers entzieht, durch den es in der Auflöſung erhalten würde. So kriſtalliſirt ſich das Kochſalz durch langſames abdampfen des Waſſers, worinn es aufgelöſst war, in ſchöne Kubiſche Kriſtallen.

7. *Der zweite*, daſs man die vorhin warme Auflöſung langſam erkalten läſst. Dieſs iſt beſonders bey den Salzen, die ſich leichter im warmen, als im kalten Waſser auflöſen laſſen; und wo das Waſſer nur in der Verbindung mit der Wärmematerie die Salztheile aufgelöſst erhielt. Durch die Entziehung eines

Theils der letztern alſo werden die Salztheilchen zu Boden fallen und zugleich in Kriſtallen anſchieſſen, wie dies beim Salpeter geſchieht.

8. *Der dritte*, daſs man in die Auflöſung eine genugſame Menge von irgend einem andern Fluidum gieſst, das mit dem Salz keine, mit dem Waſſer eine gröſſere Verwandſchaft als das Salz ſelbſt hat. So erhält man Kriſtallen von vitrioliſirtem Weinſtein, wann in eine geſättigte Auflöſung dieſes Salzes rektifizirter Weingeiſt geſchüttet wird, da denn der, obgleich unvollkommen kriſtalliſirte Niederſchlag ſich in einem Augenblik bildet.

9. *Der vierte*, wann zwei geſättigte Salzauflöſungen, wovon die eine viel, die andere wenig Waſſer zu ihrer Auflöſung erfordert, mit einander vermiſcht werden, da denn die erſtern in Kriſtallen anſchieſſen müſsen, weil ihnen von den letzteren der Theil des Waſſers entzogen wird, welcher ſie in der Auflöſung erhielt. Man vermiſche eine Auflöſung von vitrioliſirtem Weinſtein mit einer Auflöſung von Kalch-Salpeter, ſo bleibt der letztere aufgelöſst, der erſtere ſondert ſich ab, und ſchieſst in Kriſtallen an.

10. In dieſen Fällen verbinden ſich die Salztheilchen mit einem Theil des Waſſers, das ſie in der Auflöſung erhielt, und nehmen ihn

mit ſich. Man nennt dies Waſſer das *Kriſtalliſations-Waſſer*. Es trägt zum Salze ſelbſt nichts bei, allein zur Kriſtallenform iſt es unentbehrlich, und ſein Verhältniſs iſt in jedem Salze verſchieden. Man kann dem Salze dieſes Waſſer durchs Feuer benehmen; es bleibt alsdann in ſeiner Zuſammenſetzung, ſeinem Geſchmake, Verwandſchafts-Tabelle und andern Wirkungen noch was es vorher war, allein es iſt eine unförmliche Maſſe; und bildet keine Kriſtallen mehr.

11. Was in den bisherigen Beiſpielen das Waſſer that, thut in anderen Fällen die Luft, ſowohl die gemeine atmoſphäriſche als jede andere. So bilden ſich in der erſteren die Schneefloken, wann die in ihr aufgelöſsten Waſſertheilchen ſchnell des Antheils von Wärmematerie beraubt werden, der ſie in der Auflöſung erhielt, und es entſteht hierdurch nicht nur der äuſſern Form, ſondern auch dem etimologiſchen Sinne des Wortes nach eine wahre *Kriſtalliſation*. So wird aus dem Fluſsſpathſauren Gas durch die Darzwiſchenkunft des Waſſers eine ſteinigte kriſtalliſirte Materie niedergeſchlagen, die vorhin in ihm aufgelöſst war.

12. Eine andere Flüſsigkeit dieſer Art iſt das Quekſilber, welches mit den meiſten Metallen, beſonders mit dem Gold, Silber und Zinn

Kri-

Kriſtallen bildet. Bei dem Silber ſind dieſe Kriſtallenformen, unter der Benennung *Baum der Diana* lange bekannt geweſen, ehe man auf die übrigen aufmerkſam war. Auch dieſe Kriſtalliſation wird von der Wärme erleichtert.

13. Die reine Feuermaterie gehöret gleichfalls hieher. Geſchmolzene Metalle muſs man anſehen als in Feuer-Materie aufgelöſst. Werden ſie eines Theils derſelben durch ein vorſichtiges Erkalten beraubt, ſo ſchieſſen ſie in Kriſtallen an. Und dieſe ſind gewöhnlich Würffel oder Oktaëders.

14. So weit geht bei uns die Kunſt; die Natur geht weiter, indem ähnliche Kriſtallenformen ſich an allen Körpern des Mineralreichs beobachten laſſen, die uns die Natur liefert, ſelbſt an ſolchen, die man nicht einmal einer Auflösbarkeit fähig gehalten hatte. Einige der gröſten Naturforſcher haben angenommen, daſs ſo wie die Thiere *leben*, und die Pflanzen *vegetiren*, ſo die mineraliſche Körper ſich kriſtalliſiren, und daſs dies das unterſcheidende Kennzeichen aller natürlichen Erzeugniſſe des Mineralreichs ſei. Nach ihnen ſind ſelbſt die Erden, die Steine und die natürlichen metalliſchen Körper, weiter nichts als geſchmakloſe, im Waſſer unauflösliche Salze.

15. Eine Folge dieſes angenommenen Sazzes iſt, daſs ehemals alle kriſtalliſirte Körper des Mineralreichs in irgend einem Fluidum aufgelöſst waren, und erſt durch Austroknung, Erkaltung, oder anderweitige Zerlegung dieſes Fluidums Kriſtallen bildeten.

16. Die Naturgeſchichte liefert uns einige Thatſachen, wodurch dieſe Vermuthung einen hohen Grad der Gewiſsheit erhält. Man findet ſehr häufig, mitten in der Subſtanz durchſichtiger und harter Kriſtallen, verſchiedene natürliche Erzeugniſſe des Thier- und Pflanzenreichs eingeſchloſſen, die noch unverdorben und kennbar ſind, zum ſichern Beweiſe, daſs die Materie dieſer Kriſtallen einmal flüſſig geweſen ſein muſs. Eben hieher gehören die jezt nicht mehr ſeltenen Beiſpiele, weicher, gleichſam halbflüſſiger Kriſtallen, die ſich offenbar auf dem Uebergang von ihrem vorigen ganz flüſſigen Zuſtande, zu ihrem künftigen feſten Zuſtande befinden.

17. Eine ſcheinbare Schwierigkeit macht hier bei den meiſten Kriſtallen die Abweſenheit des wenigſtens bei ſalzigten Körpern zur Kriſtallenform ſo nöthigen Kriſtalliſations-Waſſers. Allein nicht zu ſagen, daſs dies nur bei dem Salze nöthig iſt, bei den Erden und Steinen vielleicht nicht etwa ſeyn muſs; daſs ſehr viele unter ihnen auf dem trokenen Wege haben ge-

bildet

bildet werden können, da denn der Zutritt der gebundenen Wärmematerie die Stelle des Kristallisations-Wassers vertreten konnte, so wird noch ausser dem durch die neuern Entdekungen der Chimie diese Schwierigkeit auf eine andere Weise gehoben. Das Wasser besteht aus zweien unter sich verschiedenen, ganz troknen, und in der Natur überall verbreiteten Grundstoffen, in welche es die Kunst wieder zu zerlegen vermag, und in sehr vielen natürlichen Operationen geht diese Zerlegung wirklich für sich. Es kann daher ein Körper ehemals Wasser enthalten haben, der jezt nur noch die beide von einander getrennte Grundstoffe, vielleicht auch nur einen derselben enthält, nachdem jene Zerlegung sehr langsam vor sich gegangen, und doch die Kristallenform geblieben ist.

18. Da die Kristallenform eine Wirkung der anziehenden Kräfte ist, die die Bestandtheile des Kristallisirten Körpers gegen einander ausgeübt haben, und die bei jedem anderst sein muss, so ist sie auch nichts weniger als zufällig, und wie mehrere Naturforscher geglaubt haben, keiner Aufmerksamkeit werth. Allein wahr ist es, dass die Natur oft in ihrem Werke gestört wird, und dass zu einer vollkommenen Kristallenform Umstände zusammen treffen müssen, die nicht immer statt haben.

19. Sie ſind die nemlichen, wie bei der Kriſtalliſation der Salze. Vorhergegangene Auflöſung in einer hinlänglichen Menge eines Fluidum, das dünne genug iſt, um den Beſtandtheilen des künftigen Kriſtalls eine freie Bewegung zu erlauben; langſames Austroknen, Erkalten, oder anderweitiges Zuſammenſezen dieſes Fluidums; Zutritt der äuſſern Luft, und gänzlich ungeſtörte Ruhe die ganze Zeit über, wo die Kriſtalliſation vor ſich gehen ſoll.

20. So oft keine hinlängliche Menge von Fluidum da iſt, oder dasſelbe mit den Beſtandtheilen des künftigen Kriſtalls überſättiget iſt, ſo oft der Beitritt der äuſſern Luft fehlt, ſo oft das Austroknen oder Erkalten des Fluidums zu ſchnelle für ſich geht, oder die erforderliche Ruhe deſſelben während der Kriſtalliſation von einer äuſſern Urſache geſtört wird, und einige Theilchen nicht Zeit haben, ſich den Geſezen ihren anziehenden Kräfte gemäſs einander zu näheren, ſo entſteht eine mehr oder weniger uuregelmäſſige Kriſtallenform, die von der wahren merklich abweicht.

21. Gleichwohl behält auch in den ungünſtigſten Fällen der unregelmäſſige Kriſtall Merkmale ſeines regelmäſſigen Ideals an ſich, die einem ſcharffen und durch Geometrie gebildeten Kenneraug nicht leicht entgehen können.

Die

Die Wiſſenſchaft des Kriſtallen Beobachters beſteht darinn, aus dem was der Kriſtall iſt, zu errathen, was er urſprünglich war, oder noch hätte werden ſollen.

22. Das erſte was der Beobachter unterſuchen ſoll, ſind die *Seitenflächen* (*faces*) von welchen der Kriſtall begränzt iſt, und die zuſammen die ganze äuſſere Fläche deſſelben ausmachen. Es muſs angemerkt werden, wie viel ihrer ſind, ferner ob es Dreieke, Viereke u. ſ. w. ſind. Vier Seitenflächen werden wenigſtens erfordert, um einen Kriſtall ganz einzuſchlieſſen, dieſe müſſen alsdann Dreieke ſein, und bilden den einfachſten aller Körper, das *Tetraëdron.*

23. Jede dieſer Seitenflächen hat ihre *Seitenlinien* und *Winkel.* Kennt man dieſe bei allen Seitenflächen, ſo läſst ſich aus ihnen alles übrige, was an der äuſſern Form des Kriſtalls zu wiſſen nöthig iſt, nach den Grundſätzen einer Wiſſenſchaft beſtimmen, die wir die *Sphäriſche Trigonometrie* nennen, und die ein Theil der Mathematik iſt. Allein, da man ſie nur von den wenigſten Beobachtern verlangen kann, ſo muſs dieſer Mangel durch andere Hilfsmittel erſezt werden.

24. Wo zwo Seitenflächen zuſammenſtoſſen, entſteht eine beiden Seitenflächen gemein-

ſchaftliche gerade auswärts gehende Linie, die man auf franzöſiſch *arête*, *bord:* auf deutſch *Rükkenlinie*, *Kartnte* nennt. Da allemal zwo Seitenlinien eine Kannte bilden, ſo werden der letztern halb ſo viel als der erſteren ſein. Geſezt z. B. ein Körper werde von 6 Quadraten und 32 Dreieken begränzt, ſo befinden ſich in den erſtern 24, in den leztern 96, zuſammen alſo 120 *Seitenlinien;* und es hat demnach der ganze Körper 60 *Rükkenlinien.*

25. Da, wo drei oder mehrere Rükenlinien zuſammen ſtoſſen, entſteht ein körperlicher Winkel *(Angle ſolide):* wir werden ihn ſchlechtweg mit der Benennung *Ek* bezeichnen. Ein körperliches *Sechsek* alſo iſt ein Körper, der 6 körperliche Winkel oder *Ekke* hat.

26. Es gibt eine allgemeine ſehr einfache Regel, nach welcher ſich die Zahl der Ekke bei jedem Körper berechnen läſst, wann die Zahl der Seitenflächen und die der Rükkenlinien gegeben ſind. Man ziehe die erſtern von der letztern ab, und vermehre den Ueberreſt um zwei, ſo hat man die Zahl der Ekke. In dem erſt angeführten Körper waren,

| | |
|---|---|
| Rükkenlinien. . . . | 60 |
| Seitenflächen zuſammen . . | 38 |
| Abgezogen. . . . . | 22 |
| Um 2 vermehrt . . . | 24. |

und

und dies ist die Zahl der körperlichen Winkel. Der Körper also ist ein 24 Ek mit 38 Seitenflächen; nemlich 6 Quadraten und 32 Dreieken.

27. Noch ist an jedem Kristall die Neigung je zweier Seitenflächen zu bestimmen, die an einer gemeinschaftlichen Rükkenlinie zusammen stossen, und die wir *Flächen - Winkel* nennen werden. Man kann sie alle aus Gründen der Trigonometrie bestimmen, wenn man die Winkel der Seitenflächen kennt. Allein da man diese doch durch Messung finden müste, so ist es besser, man bestimmt zugleich auch jene unmittelbar mit einem ähnlichen Werkzeuge das man *Goniometer* nennt, und dessen Schenkel auf beide Seiten so angelegt werden müssen, dass sie auf der gemeinschaftlichen Rükkenlinie senkrecht stehen.

28. Indessen ist dies Goniometer nur ein Nothbehelf, um den Mangel an höhern Mathematischen Kenntnissen zu ersetzen. Mathematische Mineralogen werden immer lieber die Länge der Rükkenlinien messen; aus diesen die Seitenwinkel, und aus diesen lezten die Flächenwinkel bestimmen. So kann man seiner Minuten gewiss sein: da das Goniometer blos ganze Grade, und auch diese nicht in allen Fällen giebt.

28. Unter allen Theilen die am Kristalle vorkommen, verdient nichts die Aufmerksamkeit

des

des Kriſtallen-Beobachters ſo ſehr, als die erſt-genannten Flächenwinkel, indem ſie bei dem nemlichen Kriſtall auch immer dieſelben bleiben; und mitten unter den unendlichen Abänderungen, die ein Kriſtall erleiden kann, doch die Neigung der vorzüglichſten Seitenflächen an ihm unverändert bleibt. Wo dieſe Winkel verſchieden ſind, dort kann man auf eine weſentliche Verſchiedenheit der Kriſtallen meiſtens zählen. Der Isländiſche Spath iſt ein körperliches Achtek von 6 Rauten umgeben, die unter ſich Winkel von 70° und 110° bilden. Andere Spathe ſind auch körperliche Achtekke, und gleichfalls von 6 Rhomben eingeſchloſſen, die aber unter ſich andere Winkel machen, als von 70° und 110°, und die alſo auch keine Isländiſche Kriſtallen ſind.

30. Bei den Kriſtallenformen unter welchen jeder Körper des Mineralreichs erſcheint, muſs die *mutmaſslich urſprüngliche*, die *unvollkommene*, und die *vollkommene* Kriſtallenform, ſowohl unter ſich, als von den unendlichen *Abänderungen* die dieſe letztere haben kann, ſorgfältig unterſchieden werden.

31. Die vollkommene Kriſtallenformen laſſen ſich in 5 groſſe Geſchlechter eintheilen. Sie ſind das *Tetraëdron*, das *Parallelepipedon*, das *Oktaëdron*, das *Zwölfſeitige*, aus zwei regulären, ſechsſeitigen Piramiden beſtehende *Dodekaëdron*:

*viel-*

*vielleicht* auch noch das reguläre ſechsſeitige *Priſma.*

32. Das *Tetraëdron;* ein körperliches Vierek von 4 gleichſeitigen Dreieken, und 6 Rükkenlinien begränzt. Es iſt unter den Salzen dem *Brechweinſtein* und dem *Luftſauren flüchtigen Alkali*, und unter den metalliſchen Erzten, den *Blenden*, dem *Zinnober*, dem *Fahlerzte* eigen. Es iſt die ſeltenſte von allen Kriſtallenformen.

33. Das *Parallelepipedon;* ein körperliches Achtek, daſs von 6 Rauten, und alſo von 12 Rükkenlinien begränzt iſt. Der *Würffel* iſt als eine Gattung des Parallelepipedon anzuſehen, und beide zuſammen machen das zahlreicheſte Kriſtallen Geſchlecht aus, wohin ſehr viele Salze, ſehr viele Erden und Steine, die meiſten metalliſchen Erzte, und alle metalliſche Körper gehören.

34. Das *Oktaëdron;* ein körperliches Sechsek von 8 Dreieken eingeſchloſſen, von welchen immer zwei einander gegenüber ſtehen, und unter ſich vollkommen gleich, auch gleichlaufend ſind. Wann die Dreieke alle gleichſeitig ſind, ſo entſteht daraus das reguläre Oktaëdron. Auch dieſes Kriſtallen Geſchlecht iſt ungemein zahlreich, faſt eben ſo als das vorige. Man kann im vorbeigehen bemerken, daſs man bei beiden, dem Kubus und dem Oktaëdron, ſowohl

durch

durch die Abſchnitte aller Ekke, als durch die Abſchnitte aller Rükkenlinien zulezt auf den nemlichen Kern kömmt. Das auch beide aus dem Tetraëdron können hergeleitet werden; der Kubus durch Abſchnitte der Rükkenlinien, das Oktaëdron durch Abſchnitte der Ekke.

35. Das *Dodekaëdron;* ein aus zwei ſechsſeitigen regulären Piramiden beſtehender Körper, die mit ihrer gemeinſchaftlichen Baſis zuſammenſtoſſen. Zu dieſem Geſchlechte gehören der Vitriolisirte Weinſtein, der Bergkriſtall, der Chriſolit? der morgenländiſche Rubin, Saphir, Topas, und noch einige Blei und Eiſen-Erze. Die Zahl ſeiner Rükkenlinien iſt 18.

36. Das *reguläre ſechsſeitige Priſma* gehört dem Glimmer, dem Demantſpate, und mehrern Gemmen zu. Auch beim Kalchſpate, kommt es vor; doch iſt es dort mehr als eine Abänderung der vollkommenen Kriſtallenform anzuſehen.

37. Jedes dieſer 5 Kriſtallen Geſchlechter begreift unter ſich mehrere unter ſich verſchiedene Kriſtallenformen; dies hängt von der verſchiedenen Neigung ihrer Seitenflächen ab. So ſind die Kriſtallen des Alauns, des Salpeters und des Zukers urſprünglich Oktaëders; allein bei dem Alaun ſind die Seitenflächen gegen die gemeinſchaftliche Baſis beider Piramiden unter einem Winkel von 55°. bei dem Salpeter unter einem

Win-

Winkel von 60°. bei dem Zuker unter einem Winkel von 50°. geneigt. So gehört das Parallelepipedon von 6 Seitenflächen eingeſchloſſen, die Viereke ſind, dem Kochſalze und dem Kalchſpathe zu; allein bei dem erſteren ſind dieſe Viereke vollkommene auf einander ſenkrecht ſtehende Quadrate, bei den letztern ſind es ſchiefe gegen einander geneigte Rauten, und dies macht hier einen weſentlichen Unterſchied aus.

38. Jede vollkommene Kriſtallenform hat ihre Abänderungen. Bei vielen ſind ſie ungemein zahlreich, und bei manchen ſo beſchaffen, daſs die urſprüngliche Form kaum noch daran kennbar iſt. Sie laſſen ſich überhaupt auf drei Haupturſachen zurükführen, nemlich *Abſchnitte der Rükkenlinien*, *Abſchnitte der Ekke*, und *Anſetzen neuer Kriſtallenmaterie* an gewiſſe Seitenflächen des Kriſtalls. Ein Beweiſs, daſs dieſe Abänderungen bloſs zufällig ſind, iſt, daſs gewöhnlich einige Eke und Rükkenlinien abgeſchnitten, und die andere es nicht ſind; daſs an einigen Seitenflächen ſich neue Kriſtallmaterie angeſezt hat, indeſs andere davon frei geblieben ſind.

39. So oft eine Rükkenlinie abgeſchnitten iſt, ſo geſchieht es gewöhnlich durch eine ebene Fläche, die mit ihr paralell lauft, die entgegen

ge-

gesezten Beispiele kommen nicht häufig vor. Dergleichen Abschnitte können *gleichseitig*, oder *ungleichseitig* (*arêtes tronquées de biais*) sein, je nachdem die Durchschnittsfläche mit den beiden Seitenflächen des Kristalls *gleiche Winkel* macht, auf welche sie fällt, oder je nachdem sie *mehr gegen die eine als gegen die andere* geneigt ist. Der Unterschied ist in der Kristallographie ungemein wichtig. Durch gleichseitige Abschnitte an allen Rükkenlinien des Kubus, und eben so auch des Oktaëders gemacht, so tief, daſs von den Seitenflächen nichts mehr übrig bleibt, entsteht aus diesen beiden Körpern das Rautenförmige Dodekaëdron, das den Granaten, dem Diamant, und dem rothgülden Erze zugehört. Ungleichseitige Abschnitte hingegen, an allen Rükkenlinien des Würfels gemacht, führen auf ein ganz anderes Dodekaëdron, auf dasjenige nemlich hin, das von 12 Fünfekken eingeschlossen, dem Markassit, und dem Lebererze eigen ist.

40. Es können ferner diese Abschnitte *einfach* oder *gedoppelt* (*arêtes tronquées de part & d'autre en biseau*) sein. Sie sind gedoppelt, wann an die Stelle der alten Rükenlinie nicht wie in den vorigen Beispielen eine ebene Fläche, sondern zwei zusammenstossende ebene Flächen kommen, die eine neue Rükkenlinie bilden.

Diese

Diese leztere Abschnitte geben zwar nie zu so wesentlichen Abänderungen Anlass, wie die vorigen, doch sollen sie in keinem Fall unbemerkt bleiben.

41. Die Abschnitte an den Ekken können eben so, gleichseitig oder ungleichseitig, einfach, doppelt, dreifach u. s. w. sein; die Verschiedenheit ist hier weit grösser, aber nie entstehen die wesentlichen Abänderungen daraus, wie bei den Abschnitten der Rükkenlinien; und eben deswegen sind sie nie so sehr als jene einer genauen geometrischen Berechnung werth. Indessen sind einige darunter doch wichtig. So entsteht aus den gemeldeten ungleichseitigen Abschnitten der Kannten am Würffel des Markasit, verbunden mit gleichseitigen Abschnitten der acht Ekke desselben, das Ikosaëdron, das wieder eine neue Abänderung des Markasits ist, und noch ausser dem, dem Glanzkobolt zugehört.

42. Die mehr als einfachen Abschnitte an den Ekken der Kristallen kann man sich vorstellen, als einfache Abschnitte, woran entweder die Ekke oder die Rükenlinien von neuen abgeschnitten worden sind. Im Ersteren Fall nennt es *de Romé de l'Isle*, *angles tronqués de biais par les faces*; Im leztern *angles tronqués de biais par les bords.*

43. Allein ſollten dies alles wirkliche, mit Fleis gemachte Abſchnitte ſein? Wo war doch der Schleifſtein worauf dies geſchah; und wo der Schleifer der, an dem einen Kriſtall gerade die Ekke, an dem andern gerade die Kannten ſo geſchikt abzuſchleifen, ſich die zwekloſe Mühe gab? Aus welchem Grunde ſollte die Natur zuerſt den Kriſtall in ſeiner ganzen Vollkommenheit dargeſtellt, und dann ihn muthwillig verſtümmelt haben? Viel wahrſcheinlicher iſt es, daſs alle dieſe Kriſtallen mit Abſchnitten der Ekke und Kannten, eben ſo viel unvollkommene Kriſtallen ſind, es ſeie daſs die Natur bei noch unausgefüllten Ekken und Kannten, auf ihrem Wege ſtehen geblieben iſt, oder daſs der Kriſtall in die Hände des Beobachters kam, da ſie ihr angefangenes Werk noch nicht vollendet hatte.

44. Die *vollkommene* Kriſtallenform iſt alſo bei weitem nicht die *urſprüngliche;* vielmehr befinden ſich beide auf den beiden Endpunkten einer Linie, deren Zwiſchenräume, dem Geſeze der Stätigkeit gemäſs, durch die zahlreiche Klaſſe *unvollkommener* Kriſtallenformen ausgefüllt ſind. Die *vollkommne* hat unter allen die geringſte, die *urſprüngliche* die gröſte Zahl der Seitenflächen, Kannten und Ekke. Die erſtere iſt, Geometriſch genommen, die einfachſte; die andere diejenige, die ſich am meiſten der Kugelform nähert; auch

iſt

ist es an sich wahrscheinlich, dass die ursprüngliche Elemente der Körper weniger von der Kugelform abweichen, und dass erst durch spätere Ausbildung, die Natur zulezt Tetraëders, Würffel, Octaëders aus ihnen bildet.

45. Ein anders ist es, wenn sich auf die Seitenflächen des schon vollkommen gebildeten Kristalls, neue Kristallenmaterie ansezt; und zwar, entweder *auf alle*, oder nur *auf gewisse Seitenflächen;* und in beiden Fällen, entweder *in vollkommen gleichen*, oder *in abnehmenden Schichten, die zulezt in einen Punkt oder in eine Kannte sich endigen.*

46. Geschieht die Ansezung neuer Kristallenmaterie in *vollkommen gleichen Schichten*, so wird der Kristall dadurch *in zwei vollkommen gleiche Theile getheilt; und zwischen beide Hälften sezt sich ein Prisma an.* Da die neuen Schichten von Kristallenmaterie den Seitenflächen des Kristalls vollkommen gleich sind, so behalten daher auch beide Enden desselben ihre Bildung bei; und würden, aneinander gerükt, den Kristall in seiner vormaligen Form darstellen.

47 Ich werde die Linie am Umfange des Kristalls, wodurch seine Oberfläche in zwei gleiche Theile getheilt wurde, zwischen welche sich das Prisma ansezte, den *Aequator des Kri-*

*ſtalls;* die gerade Linie, in deren Richtung die neuen Kriſtallen-Schichten ſich angeſezt haben, *ſeine Axe*, und ihre beide Enden, *die Pole* nennen.

48. Die Axe des Kriſtalls iſt daher auch die Axe des priſmatiſchen Theils; die beiden äuſſerſten Punkte des daher entſtandenen Körpers, ſind die Pole. Der Aequator, der an dem urſprünglichen Kriſtall nur eine einfache Linie war, kommt nunmehr, wann der Kriſtall vollkommen iſt, doppelt vor; er trennt nemlich auf beiden Seiten, die urſprünglichen Seitenflächen deſſelben, von den Seitenflächen des neu hiezu gekommenen Priſma.

49. Ueberhaupt alſo iſt bei jeder Kriſtallenform der priſmatiſche Theil als blos zufällig, und ſpäter entſtanden anzuſehen. Die Kriſtallen eines Salzes, eines Minerals, ſind ſtrahlenförmig, ſpiesförmig, nadelförmig u. ſ. w. dies iſt nichts geſagt; und höchſtens zu entſchuldigen wenn man es nicht beſſer weis. Die Beſchaffenheit der Enden iſt es, und nicht des priſmatiſchen Theils, die dem Kriſtall ſeine wahre Stelle beſtimmen muſs; und wo dieſe fehlen, iſt es eben ſo wenig möglich den Kriſtall zu klaſſifizieren, als es möglich iſt eine Pflanze zu klaſſifizieren, von der man blos die Blätter vor ſich hat, und die Blume nicht kennt.

50. Wo die Kriſtallenmaterie auf die Seitenflächen des Kriſtalls ſich in abnehmenden Schichten anſezt, ſo entſteht hieraus eine Piramide, die entweder in eine vollkommene Spizze, oder nur in eine kleinere Fläche ſich endigt, wann nemlich das Anſezen neuer Kriſtallenmaterie unterbrochen worden iſt. Häufige Beiſpiele dieſer Art liefert beſonders das Teträëdron des *Fahlerzes*, *der Blende*, *des Zinnobers.*

51. Erhebt ſich dieſe Piramide ſo ſehr, daſs die Seitenflächen derſelben, die zu beiden Seiten jeder Kannte der urſprünglichen Form ſich angeſezt haben, in eine ebene Fläche zuſammenflieſſen, ſo entſteht daraus die ſehr bekannte, in der Mineralogie häufig vorkommende Modifikation, vermöge welcher die Natur von dem Würfel und Oktaëdron zum rautenförmigen Dodekaëdron des Granats, vom fünfſeitigen Dodekaëdron des Markaſits zum Triacontaëdron, vom dreiſeitigen Kalchſpate zum Isländiſchen Kriſtall, vom Isländiſchen Kriſtall zum linſenförmigen Spate u. ſ. w. übergeht.

52. In allen dieſen Fällen unterſcheidet man die erſt entſtandenen Seitenflächen des Kriſtalls, *aus ſeinen Streifen*, *deren Richtung allemal parallel mit der Kannte geht*, *an welche ſich die Kriſtallenmaterie angeſezt hat.* Oft ſind dieſe

dem bloſſen Auge ſichtbar ; aber auch wann dieſes ſie nicht entdekt, ſelbſt alsdann wann die Durchſichtigkeit des Kriſtalls eine Urſache iſt , daſs das Microſcop ſie nicht findet , ſo folgt es doch aus der Natur der Sache , daſs ſie da ſein müſſen.

53. Sind demnach an einem Kriſtall, gewiſſe Seiten geſtreift, andere nicht, ſo iſt dies ein Beweis, daſs die Natur ſchon über die urſprüngliche, oft auch ſchon über die vollkommene Kriſtallenform hinaus war, aber das neue Ziel , das ſie ſich vorſezte , noch nicht erreicht hat.

54. Will man wiſſen, was der Kriſtall vorhin geweſen war, ſo verlängere man in Gedanken die nicht geſtreiften Seiten, bis ſie durch ihr Zuſammenſtoſſen die geſtreiften verdrängen.

55. Frägt ſich, was der Kriſtall noch hätte auf dieſem Wege werden ſollen, ſo ſtelle man ſich die geſtreiften Seiten verlängert vor, bis durch ihr Zuſammenlaufen die andern verſchwinden.

56. Allein beide Probleme aufzulöſen, wird Geometrie und Analiſis erfordert. Dieſe muſs der Mineraloge, und zwar in einem nicht geringen Grade beſizzen, der in ſeiner Klaſſifikation Anwendung von dem Grundſaze machen will, dem ich in meiner Kriſtallographie ohne Aus-

nahme

nahme gefolgt bin: *dafs Körper, deren Kriſtallenformen unter ſich verſchieden ſind, und durch keinen Lehrſaz der Geometrie aus der nemlichen dritten Form können hergeleitet werden, auch unter ſich weſentlich verſchieden ſein müſſen, und in ganz andere Klaſſen gehören.*

57. Sehr ſelten findet man die Kriſtallen in ihren Gruppen ganz und vollſtändig, ſie könnten auch es nur in dem Falle ſein wann ſie im Augenblik ihrer Bildung völlig von einander getrennt geweſen wären; ein Fall der ſich kaum denken läſst; dann, indem ſie ſich kriſtalliſieren, ſtoſſen ſie ja verſchiedentlich zuſammen. Gewöhnlich ſieht man nur eine Spizze, manchmal die Hälfte, oder etwas über die Hälfte davon, indeſs das andere Ende in der Subſtanz der Gruppe verborgen iſt. Vollſtändig ſind nur diejenige Kriſtallen, die ganz allein ſtehen, und nicht mit andern eine Gruppe bilden.

58. Einwärts gehende Winkel erkennen wir an einzelnen Kriſtallen keine; ſie müſſen aber entſtehen, ſo oft zwei oder mehrere Kriſtallen zuſammen ſtoſſen. So oft man demnach an einem Kriſtalle dergleichen zu finden glaubt, ſo kann man ſicher darauf zählen, daſs derſelbe nicht einfach, ſondern aus mehrern zuſammengeſezt ſei.

59. Durch widerhohlte Abſchnitte kann auf die lezt ein Kriſtall ſo an den Ekken und Rükkenlinien abgerundet werden, daſs die vorhin beſtimmte Kriſtallenform in die unbeſtimmte übergeht, und doch noch die urſprüngliche Neigung der vornehmſten Seitenflächen kennbar bleibt.

60. Es kann auch eine andere Urſache ſein, warum bisweilen eine Gruppe rund erſcheinet. Es ſind nemlich Kriſtallen da, allein ſie ſind ſo klein, daſs das Auge ſie nicht bemerkt, und ſie nur durchs Mikroſcop ſichtbar werden. Mehrere Spathe, Quarze und Pirite liefern uns Beiſpiele davon. Aus eben dieſem Grunde ſind auch die Stalaktiten wahre Kriſtallen-Gruppen, deren Ekke und Rükkenlinien aber das bloſse Auge nicht bemerkt.

61. Manche mineraliſche Körper, bei welchen man dem äuſſeren Anſehen nach nichts Kriſtallenähnliches vermuthen ſollte, zeigen doch bei ihrer Pollitur, oder auch ſchon in ihrem Bruche gewiſſe ekkigte, ziemlich regelmäſſige Figuren, die offenbar von einer andern Subſtanz ſind, als die übrige Maſſe des Minerals, die ſie ganz dichte umgiebt. Dies ſind wahre Kriſtallen, ſchon zu der Zeit gebildet, da die ſie umgebende Maſſe noch flüſſig war, die erſt nachher zum feſten Körper wurde. Die Granite

und

und die geblätterten Granitfelſen liefern uns Beiſpiele hievon.

62. Anderſt verhält es ſich mit den ſogenannten *Geoden*. Es ſind Steine die von auſſen einem abgerundeten unförmlichen Kieſel ähnlich ſind, inwendig aber eine Höhle haben, die voll Kriſtallen iſt. Von der Oberfläche bis gegen den Mittelpunkt hin ändert ſich Stuffenweiſe die Natur des Steins, der nach und nach Aegiptiſcher Kieſel, Jaſpis, Jaſpisagat, Achat, zulezt ganz durchſichtiger Amethiſt, Quarz, Bergkriſtall wird. Hier war offenbar die äuſſere Fläche des Kieſels zuerſt gebildet, in deren innern Raum ſich durch eine Rizze die Kriſtallenmaterie verſenkte, und zulezt ſich kriſtalliſirte. Andere Beiſpiele hievon liefern uns die Zeolite, die Kalchſpathe, die Eiſenerzte, die man in den Felsrizzen, in den Höhlen gewiſſer Laven findet, und die lange nach ihnen ſich gebildet haben müſſen.

63. Oft findet man Quarze, Spathe, Pirite u. ſ. w. auf eine Art kriſtalliſirt, die nicht ihre gewöhnliche zu ſein ſcheint. So iſt die wahre Kriſtallenform des Quarzes das dreiſeitige Dodekaëdron; und doch findet man oft kubiſche Quarzkriſtallen. Eine ſolche Unbeſtändigkeit in der Kriſtalliſation, wann ſie gegründet wäre, würde allerdings einem Siſtem auf

Kriſtallenform gebaut ſehr wenig günſtig ſein; und dieſs war auch die Urſache, warum einige der gröſten Naturforſcher, durch dergleichen Beobachtungen irre geführt, die Möglichkeit einer ſichern Kriſtallographie ganz geläugnet haben.

64. Allein der Einwurf iſt nicht überzeugend, und die angebliche kubiſche Kriſtallenform des Quarzes eine bloſse Täuſchung. Man zerbreche einen ſolchen Kriſtall, man wird finden, daſs er entweder inwendig hol iſt, oder daſs ein anderer Kriſtall von Blende, Pirit, Fluſsſpath, von dem es bekannt iſt, daſs er ſich kubiſch kriſtalliſirt, unter der quarzichten Rinde verborgen liegt. Dieſer leztere Kriſtall war alsdann ſchon vorher da, und die quarzichte Materie hat ſich nur um ihn herumgelegt. Gewiſs war dieſe im Anfang flüſſig, kriſtalliſirte ſich indem ſie feſte wurde, und ihre Kriſtallen ſind wahre Dodekaëders, aber zu klein, um vom bloſſen Auge bemerkt zu werden.

65. Die einzelnen Erzeugniſſe des Mineralreichs, inſofern ſie einer Kriſtalliſation fähig ſind, laſſen ſich in drei Hauptklaſſen bringen; und in eben ſo viel Theile zerfällt auch die Kriſtallographie; nemlich Salze, Steine, Metalle. Von dem Schwefel, als dem allgemeinen

Ver-

Vererzungsmittel metallischer Substanzen wird in der Einleitung zum dritten Theil geredet werden. Die übrigen brennbaren Körper des Mineralreichs als Steinöl, Bernstein, Erdharz u. s. w. bleiben weg, weil sie offenbar vegetabilischen und animalischen Ursprungs, und ausser dem keiner Kristallisation fähig sind.

---

ERSTER

# ERSTER THEIL.

## ERSTES KAPITEL.

### LAUGENSALZE.

66. Ein jedes Salz muſs im Waſſer auflöslich ſein, und jeder mineraliſche Körper, der höchſtens ſechshundertmal ſeines Gewichts an Waſſer braucht, um darinn aufgelöſst zu werden, iſt ein Salz.

67. Allein die Benennung Salz dehnt ſich auch auf andere Körper aus, die nicht ins Mineralreich gehören, auch nicht einmal natürliche Produkte ſind, und bei welchen der einzige Karakter der Auflösbarkeit im Waſſer uns noch nicht berechtigte, ſie unter die Salze aufzunehmen.

68. Das wahre unterſcheidende Kennzeichen der Salze liegt wohl auſſer der Auflösbarkeit im Waſſer, in der Fähigkeit, ſich entweder allein, oder mit andern Körpern zu *kriſtalliſiren.* Ein jedes wird entweder allein im Waſſer aufgelöſst, nach der Wegnahme desſelben, Kriſtallen bilden; oder mit andern Körpern verbunden, die es aufzulöſen vermag, mit ihnen Kriſtallen bilden können.

69. Diesem Begriff zu Folge ist das *Wasser* selbst das vornehmste allgemeinste Salz, und die Mutter aller übrigen. Kein einziger flüssiger Körper verdient so sehr als es, den Namen eines fast allgemeinen Auflösungsmittels. Nicht nur ist es das wahre Vehikel jeder andern Kristallisation auf dem nassen Wege, sondern bei einer gewissen Temperatur kristallisirt es sich von selbst an der freien Luft. Die Schneefloken und Eistheilchen sind nicht nur ihrer äussern Form, sondern selbst dem etimologischen Begriffe des Wortes nach, *wahre Kristallen.*

70. Die bisher bekannt gewordenen Salze lassen sich in fünf Klassen eintheilen; *Laugensalze*, *Sauersalze*, *Neutralsalze*, die aus der Verbindung der beiden vorigen; *Mittelsalze*, die aus der Verbindung der Sauersalze und der Erden, und *Metallsalze*, die aus der Verbindung der Sauersalze mit den metallischen Kalchen entstehen.

71. Die *Laugensalze (Sels Alkalis)* sind die einfachsten unter ihnen. Es giebt nemlich drei Körper in der Natur, die sehr viele Eigenschaften mit einander gemein haben, deren Verhalten gegen die Sauersalze, und noch viel andere Körper in der Hauptsache das nemliche ist, und die doch unter sich verschieden sind,

nem-

nemlich die *Potaſſe*, die *Sode*, und das *Ammoniak.*

72. Ihre allgemeine Eigenſchaften ſind folgende. Sie machen auf der Zunge einen urinoſen ſcharfen Geſchmak; ſie werden vom reinen Waſſer leicht und vollkommen aufgelöſst; ſie färben die blaue Violen-Tinktur grün; die gelbe Kurkume-Tinktur braun; die rothe Fernambuk-Tinktur violett; ſie bringen bei ihrer Auflöſung im Waſſer Wärme hervor; ſie ziehen die Feuchtigkeit aus dem Dunſtkreiſe ſtark an; ſie löſen den Schwefel in der Wärme leicht auf; ſie ſchlagen die Erde und metalliſche Kalche aus ihren Auflöſungen in Säuren nieder; ſie verdikken die Fettigkeiten und verwandeln ſie in Seiffen; ſie werden aus ihren Auflöſungen im Waſſer durch hinzugetröpfelten Weingeiſt niedergeſchagen; ſie verbinden ſich endlich ſehr gern mit Säuren, bilden mit ihnen Neutralſalze, und verliehren alsdann alle Eigenſchaften, die ſie als Laugenſalze gehabt hatten.

73. Die *Potaſſe*, das erſte unter ihnen, iſt eigentlich im Pflanzenreiche zu Hauſe; und macht den im Waſſer auflösbaren Beſtandtheil der Aſche jedes vegetabiliſchen Körpers aus; nur einige Seepflanzen ausgenommen. Wir müſſen ſie ſo lang als einen einfachen Körper anſehen, bis die Vermuthung einiger Chemiker, daſs es eine

Ver-

Verbindung von *Kalcherde* und *Azote (Basis der Stikluft)* ist, durch weitere Versuche bestätigt wird.

74. Sie hat eine sehr starke Verwandschaft zur Luftsäure, mit welcher sie sich leicht bis zur Sättigung verbindet. Sie brausst alsdann mit andern Säuren auf, lässt aber diese Luftsäure wieder fahren, wann sie sich mit gebranntem Kalche verbindet, oder einer starken Glühhitze lang ausgesezt wird, und heisst alsdann *kaustisches Alkali.* In diesem Zustande zerfliesst sie von selbst an freier Luft; erweisst sich in der stärksten Hitze höchst feuerbeständig, ohne den geringsten Verlust am Gewichte zu leiden; sie verbindet sich auf dem trokenen Wege mit der Kieselerde, und verglasst sich mit ihr. Nimmt man drei oder mehr Theile kaustisches Alcali, zu einem Theil Kieselerde, so wird das daher entstehende Glass weich, und zerfliesst an freier Luft. Auf die übrigen Erden hat die Potasse weniger Wirkung, und bringt sie nicht so leicht in Fluss, doch verbindet sie sich mit ihnen. Sie hat zu den Säuren eine stärkere Verwandschaft, als die beiden übrigen Laugensalze.

75. Die kaustische Potasse kristallisirt sich nicht leicht. Die mit Luftsäure gesättigte leichter, besonders wenn man in eine wässerichte

Auflö-

Auflöſung von kauſtiſchem Alkali, Luftſäure gehen läſst.

76. Die mit Luftſäure geſättigten Potaſſe-Kriſtallen ſind *Oktaëders, aus zwei regulären vierſeitigen Piramiden zuſammengeſezt*, die mit ihren gemeinſchaftlichen Grundflächen zuſammenſtoſſen, und deren Seitenflächen gegen dieſe Grundfläche unter einem Winkel *von* 65° *Graden* geneigt ſind. Dieſs ſcheint die *vollkommene* Form zu ſein; die man aber nie antrift, indem die Scheitelpunkte beider Piramiden immer ſehr in die Länge gezogen ſind; wodurch das vorige Quadrat ein ſehr ablanges Rechtek wird; der ganze Kriſtall aber das Anſehen eines Prisma bekommt, das zu ſeinem Durchſchnitt ſenkrecht auf die Axe eine Raute von 65° und 115° hat, und an deſſen beiden Enden man nur noch das vormalige Oktaëder erkennt. Im Bruche erweiſen ſich dieſe Kriſtallen ſpathartig.

77. Der Kriſtall alſo hat 8 Seitenflächen; nemlich 4 Trapeze, und 4 Dreieke, alſo 14 Rükkenlinien, und 8 Ekke.

78. Die Abänderungen von dieſer Form ſind nicht erheblich. Nach einigen ſollen zwei entgegengeſezte Seiten des Prisma ſehr breit, die beiden andern ſehr ſchmal ſein; der Durchſchnitt wäre alsdann keine Raute mehr, ſondern eine Rhomboide. Auch findet man oft

die

die beiden Ende des Prisma ſenkrecht auf die Axe ausgefüllt. Die urſprüngliche oktaëdriſche Form iſt alsdann nicht mehr kennbar, und der ganze Kriſtall ſtellt ein Parallelepipedon vor.

79. Die *Sode*, das zweite der Laugenſalze, macht den auflösbaren Beſtandtheil der Aſche einiger Seepflanzen aus. Vorzüglich gehören hieher die *Meerciche (fucus veſiculoſus)*; der *Meergänſefuſs (chenopodium maritimum)*; das *Salzkraut (ſalſola mit ihren Gattungen)*; das *Meſembrianthemum*, und die *Salicornia*. Auſſerdem liefert es die Natur ſehr häufig im Kochſalze und Glauberſalze.

80. Die Beſtandtheile der Sode kennen wir ſo wenig als die der Potaſſe. Man vermuthet, daſs ſie eine Verbindung von *Bitterſalzerde* und *Azote* ſeie.

81. Der Unterſchied zwiſchen der Potaſſe und Sode iſt erſt in den Verbindungen kennbar, die ſie mit Säuren bildet. Die daher entſtehenden Neutralſalze ſind anderſt kriſtalliſirt; die Verwandſchaft der Sode zur Luftſäure iſt eben ſo groſs, wie die der Potaſſe; ſie erſcheint alſo, wie ſie, kauſtiſch oder mit Luftſäure geſättigt. Auch hat ſie eine ſchwächere Verwandſchaft zu Säuren als die Potaſſe, und wird durch ſie aus ihren Verbindungen mit Säuren

wieder gefällt. In der Feuerbeſtändigkeit iſt die Sode der Potaſſe gleich.

82. Die vollkommene Kriſtallenform der mit Luftſäure geſättigten Sode iſt ein *aus zwei vierſeitigen*, *mit ihrer gemeinſchaftlichen Grundfläche zuſammenſtoſſenden Piramiden beſtehendes Oktaëdron.* Nur iſt die Grundfläche beider Piramiden kein Quadrat, ſondern *eine Raute von* 60° *und* 120°. Die Scheitelpunkte beider Piramiden ſind ſo, wie bei der Potaſſe mit den Seiten der Raute parallel in die Länge gezogen; und es entſteht daher ein ſchiefſtehendes vierſeitiges Prisma, bei dem der ſenkrechte Durchſchnitt auf die Axe *eine Raute von* 76° *und* 104° iſt, und an deren beiden Enden man die oktaëdriſche Form noch erkennt. Doch iſt es auch nichts ſeltenes, das Oktaëdron ganz, in ſeiner urſprünglichen Form zu finden, welches bei der Luftſauren Potaſſe nie iſt.

83. Eine ſehr gemeine Abänderung von dieſer Kriſtallen-Form iſt, wann die beiden ſtumpfern Scheitellinien des Prisma, abgeſchnitten ſind. Der ganze Kriſtall hat alsdann 10 Seitenflächen, nemlich zwei Rhomboiden und 8 Trapeze, folglich 20 Rükkenlinien und 12 Ekke.

84. Das *Ammoniak*, ſonſt flüchtige Alkali, iſt von den beiden vorigen durch ſeinen durchdrin-

dringenden Geruch, durch ſeine ungleich ſchwächere Verwandſchaft zu Säuren, vorzüglich aber durch ſeine überaus groſſe Flüchtigkeit unterſchieden. Es iſt in allen drei Reichen der Natur zu Hauſe; aus den meiſten Erzeugniſſen des Animal- und Pflanzenreichs wird es gezogen, nicht als auflösbarer Beſtandtheil der Aſche, ſondern theils durch faule Gährung, theils durch Deſtillation.

85. Es läſst ſich leicht in Luftgeſtalt erhalten, und bildet das flüchtige alkaliſche Gas *(Gas ammoniaque)*, das im Waſſer auflösbar iſt. Dieſes Gas läſst ſich in zwei anderwärts bekannte Beſtandtheile zerlegen; 1000 Theile davon enthalten 807 Theile *Azote*, und 193 Theile *Hidrogen.* Im Waſſer aufgelöſst macht dieſe Luft den *flüchtigen Salmiakgeiſt* aus. Dieſer leztere läſst ſich kriſtalliſiren, und wird alsdann, je nachdem er mit Luftſäure geſättigt iſt oder nicht, luftſaures oder kauſtiſches Alkali. Im leztern Fall brauſst er mit keiner Säure, löſst bei einer gelinden Wärme den Schwefel auf; verdikt die fetten Oehle und verwandelt ſie in Seiffen.

86. Im erſtern Fall aber, als luftſaures, flüchtiges Alkali, verliert es einen Theil ſeiner Flüchtigkeit, auch ſeines alkaliſchen Geſchmaks, und ſchieſst ſehr leicht zu Kriſtallen an.

87. Auch diese Kristallen sind wie die vorigen, *schiefe Oktaëders, an beiden Scheitelpunkten abgeschnitten.* Außer dem fehlen auch gewöhnlich noch die beiden spitz zugehenden Ekke an der gemeinschaftlichen Grundfläche beider Piramiden. An ihrer Stelle erscheinen also zwei kleine Rauten; die acht Trapeze des Kristalls werden, dadurch zu ablangen Fünfekken, und die Abschnitte beider Scheitelpunkte setzen noch zwei größere Rauteu hinzu. Der ganze Kristall hat alsdann 12 Seitenflächen, 28 Rükkenlinien, und 18 Eke. Manchmal ist auch der Kristall in die Länge gezogen, wie in den beiden vorigen Fällen, und wird alsdann mehr oder weniger prismatisch.

88. Bei allen dreien Laugensalzen also ist die ursprüngliche Form oktaëdrisch. Und zwar bei der Potasse ist die gemeinschaftliche Basis beider Piramiden ein Quadrat; bei der Sode eine Raute von 60° und 120°; bei dem Ammoniak auch eine Raute, aber mit andern Winkeln.

ZWEI-

# ZWEITES KAPITEL.

## SAUERSALZE.

89. Die Sauerſalze machen eine weit zahlreichere und weniger einfache Klaſſe von Salzen aus. Sie beſtehen alle aus dem Säurezeugenden Stoff, oder *Oxigen*, das iſt, der *Baſis der Lebensluft, von ihrem Wärmeſtoff befreit*, mit irgend einem Körper verbunden, der fähig iſt eine Verbindung mit ihm einzugehen, und den man deswegen eine *ſäurefähige Baſis* nennen kann.

90. Das Oxigen iſt bei allen Säuren das nemliche; die ſäurefähige Baſis iſt bei allen verſchieden. Dieſe leztere machen auch keine beſondere Klaſſe aus, indem brennbare Körper, metalliſche Körper, luftförmige Körper, und ſelbſt ſolche, die wirklich ſchon Salze, obgleich keine Sauerſalze ſind, hieher gehören.

91. Die allgemeine Eigenſchaften aller Säuren ſind folgende; ſie beſizzen einen eigenen ſauren Geſchmak, der die Zähne ſtumpf macht; ſie färben alle blaue Pflanzen-Tinkturen roth; ſie bilden mit den Laugenſalzen Neutralſalze, mit den Erden Mittelſalze, mit den metalliſchen Kalken Metallſalze; ſie verkalchen gewöhnlich die Metalle, ehe ſie ſie auflöſen, und

entbinden, mit Hülfe des Waſſers, brennbare Luft aus ihnen; ſie bilden mit den ätheriſchen Oehlen Harze; mit den fetten Oehlen, ſaure Seiffen; ſie beſizzen eine groſſe Verwandſchaft zum Waſſer, das ſie begierig anziehen, und verwandeln dadurch die geiſtige Flüſſigkeiten in *Naphten*, ſie ſchlagen alle Körper aus ihrer Auflöſung in Laugenſalzen nieder; ſie widerſtehen der Fäulniſs; ſie brauſen mit jedem Körper auf der Luftſäure enthält, und nöthigen dieſe ſich zu entwikkeln; ſie werden im Feuer entweder zerſtört, oder verflüchtigt, oder verglaſt.

92. Die Säuren ſind in allen drei Naturreichen zu Hauſe; es giebt mineraliſche Säuren, Pflanzenſäuren, Thieriſche ſäuren. Auch in ihrer Neigung ſich zu kriſtalliſiren, und in ihrer Verwandſchaft zum Waſſer ſind ſie ſehr verſchieden.

93. Die Mineraliſchen Säuren ſind: *die Schwefelſäure*, *die Salpeterſäure*, *die Kochſalzſäure*, *die Flusſäure*, *die Phosphorſäure*, *die Arſenikſäure*, *die Bernſteinſäure*, *die Boraxſäure*, *die Wolframſäure*, *und die Waſſerbleiſäure.*

94. Die Pflanzenſäuren ſind: *die Eſſigſäure*, *die Weinſteinſäure*, *die Citronenſäure*, *die Sauerkleeſäure*, *die Milchzukerſäure*, *die Benzoëſäure*, *die Kampherſäure*, *die Aepfelſäure*, *die Ameiſenſäure*, *und die Milchſäure.*

95. Die Thierischen Säuren sind: *die Berlinerblausäure*, *die Gallussäure*, *die Seidenwurmsäure*, *und die Blasensteinsäure.*

96. Eine Säure ist noch da, die in allen drei Naturreichen zu Hause ist. Sie ist nicht anderst als in einem Luftförmigen Zustande zu erhalten, und wann sie diesen durch Beraubung ihres Wärmestoffs verliert, nicht anderst als in Verbindung mit andern Körpern. Es ist die ehemalige *fixe Luft*, oder besser die *Luftsäure.* Sie macht einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft aus; sie entwikkelt sich aus Thieren durch die Respiration; die Natur liefert sie, in Verbindung mit der *Kalcherde*, im Kalchspathe und fast in jedem Kalchsteine; mit *Wasser*, in vielen Mineralwassern; mit *Metallen*, in mehreren metallischen Produkten, deren Vererzungsmittel sie ist. Sie ist ausserdem ein wesentlicher, und sogar der vorzüglich nährende Bestandtheil der Pflanzen, in deren Kohle sie sich wieder findet: und ist selbst nichts anders als reiner Kohlenstoff, mit säurezeugendem Stoffe oder Oxigen gesättigt, in dem Verhältniss von 18 zu 7.

97. Die Luftsäure hindert das Verbrennen, löscht die Flamme aus, ist zur Respiration untauglich, gibt dem Wasser einen sauren Geschmak, färbt die blauen Säfte der Pflanzen

 roth,

roth, und läſst ſich ganz vom Waſſer auflöſen. Sie wiederſteht der Fäulniſs, ſie verbindet ſich mit den Laugenſalzen, und macht ſie kriſtalliſirbar; ſie thut das nemliche mit der gebrannten Kalcherde, die durch dieſe Verbindung aufhört im Waſſer auflösbar zu ſein, und in Kalchſpath-Kriſtallen anſchieſst. Sie iſt alſo in jeder Rukſicht eine wahre Säure. Als Luft hat ſie eine ſpezifiſche Federkraft, die bei gleicher Wärme etwa halb ſo groſs iſt, als die der gemeinen Luft.

98. Die *Schwefelſäure*, ſonſt Vitriolſäure, iſt *Schwefel mit Oxigen geſättigt.* Sie macht einen Beſtandtheil ſehr vieler natürlicher Körper aus, vorzüglich *der Vitriole*, *des Alauns*, *des Bitterſalzes*, *des Gipſes*, *des Schwerſpaths*, *des Glauberſalzes;* auch verſichert man daſs ſie ſich in einem ganz ungebundenen Zuſtande in einigen mineraliſchen Wäſſern befinden ſoll.

99. In ihrem konzentrirten Waſſerfreien Zuſtande iſt ſie durchſichtig, ohne Farbe, ohne Geruch; doppelt ſo ſchwer als das gemeine Waſſer, mit welchem ſie ſich ſehr erhizt; ſie erfordert einen gewaltſamen Grad der Wärme, um deſtillirt zu werden; ſie zerſtört und verkohlt alle animaliſche und vegetabiliſche Materien; ſie beſitzt mehr als andere Säuren eine ſtarke Verwandſchaft zu Laugenſalzen, Erden,

und

und metallischen Kalchen, und schlägt auch die meisten von ihnen aus ihren Auflösungen in andern Säuren nieder; sie gerinnt endlich bei einer Temperatur von 12°, und dies ist das einzige Mittel, sie in Kristallen anschiessen zu lassen, die aber bei der geringsten Wärme wieder zerfliessen.

100. Die *flüchtige Schwefelsäure* ist von der vorigen nur durch einen geringeren Antheil an Oxigen unterschieden. Sie ist flüchtig, besitzt einen schweflichten Geruch, hat eine geringere Verwandschaft zu andern Körpern, verbindet sich aber an der freien Luft von selbst wieder mit dem Oxigen, und wird alsdann *Schwefelsäure.*

101. Die *Salpetersäure* ist eigentlich animalischen Ursprungs, und besteht aus zwei luftförmigen Stoffen, die so bald sie sich mit einander verbinden, ihren Wärmestoff fahren lassen, und zuerst zu Salpeterluft, und dann erst durch eine neue Verbindung mit Oxigen zu Salpetersäure werden. 20 Theile Azote mit 30 Theilen Oxigen machen 50 Theile *Salpeterluft;* und diese mit noch 50 Theilen Oxigen, *Salpetersäure.* Die Salpetersäure ist noch viel weniger einer Kristallisation fähig, als die Schwefelsäure.

102. Die *Kochsalzsäure*, die uns die Natur im Meersalze, im Steinsalze, und im gemei-

nen Kochſalze liefert, iſt eben ſo wenig kriſtalliſirbar. Sie läſst ſich ihr Oxigen auf keine Weiſe entziehen, und ihre ſäurefähige Baſis iſt daher noch unbekannt; allein ſie läſst ſich mit noch mehr Oxigen überſättigen, als ſie im natürlichen Zuſtande hat, und wird alsdann ein Auflöſungsmittel der Platina, und des Goldes. Sie iſt weit flüchtiger als die vorige, dehnt ſich unter der Erwärmung ſehr gern in einen Gasförmigen Zuſtand aus, und zerſprengt alsdenn die Gefäſſe. Sie beſitzt unter allen Säuren die ſtärkſte Verwandſchaft zum Silber.

103. Die *Fluſsſäure (Acide vitreux, fluorique, ſpathique)* macht, mit Kalcherde geſättigt, den Fluſsſpath; und anderſt liefert ſie uns die Natur nicht. Ihre ſäurefähige Baſis iſt noch unbekannt. Sie läſst ſich ſo wie die Salzſäure, mit Oxigen überſättigen; und löſst alsdann, ſo wie ſie, die Platina, und das Gold auf. Sie läſst ſich auch in luftförmiger Geſtalt darſtellen. In beiderlei Zuſtand hat ſie eine Eigenſchaft, die keine andere Säure hat, nemlich auf dem naſſen Wege die Kieſelerde aufzulöſen, und zu verflüchtigen. Sie greift ſogar das Glaſs an, und entzieht ihm die Kieſelerde, die es enthielt. In Kriſtallen ſchieſst auch dieſe Säure nicht an.

104. Die *Phosphorsäure* hat man ehemals für ein Produkt des Thierreichs angesehen, wo sie mit Kalcherde verbunden, die Knochenerde, und die Erde der Gallerte bildet, man findet sie aber auch im Pflanzenreiche, wo sie ein Bestandtheil der mehlartigen Stoffe ist. Auch das Mineralreich enthält sie, im Apatite, im Wassereisen, und in mehreren Bleierzten.

105. Die säurefähige Basis der Phosphorsäure ist der *Phosphor*, der mit Oxigen nicht bis zur Sättigung verbunden, die *flüchtige Phosphorsäure*, und mit eben demselben Stoff gesättigt, die *vollkommene Phosphorsäure* bildet.

106. In diesem leztern Zustande zieht sie die Feuchtigkeit der Luft überaus leicht an, und ist eben deswegen nicht Kristallisirbar; dem Geschmake nach nähert sie sich der Vitriolsäure; sie verflüchtigt sich bei der stärksten Glühhitze nie, sondern wird zu einem auflösbaren, an freier Luft zerfliessenden Glase. Mit Metallen, Erden und alkalischen Salzen macht sie Mittelsalze, die im Feuer verglasbar sind. Was den Phosphor selbst betrift, so schiesst dieser allerdings Dendritenförmig in Kristallen an, die durchs Mikroscop angesehen, oktaëdrisch sind.

107. Die reine *Arseniksäure* hat ein brennbares Halbmetall, den *Arsenikkönig* zur Basis.

Mit

Mit Oxigen verbunden, aber nicht geſättigt, macht dieſes Halbmetall den *weiſsen Arſenik*, den uns die Natur als eine trokne, an der Luft nicht zerflieſſende Subſtanz liefert, und der ſchon längſt unter die Zahl metalliſcher Kalche aufgenommen iſt. Er ſchieſst ziemlich leicht in Kriſtallen an, und dieſe ſind theils vollkommene Oktaëders, theils Segmente dieſes Oktaëders, wie die des Arſenikkönigs.

108. Mit Oxigen vollkommen geſättigt, wird eine vollkommene Säure aus ihr, die in der ſtärkſten Glühhitze Feuerbeſtändig iſt, und ſich verglaſst, auch zugleich das Glaſs merklich angreift. Sie iſt nicht nur ſehr leicht im Waſſer auflösbar, ſondern zieht auch die Feuchtigkeit aus der Luft begierig an, und iſt unfähig Kriſtallen zu bilden. Sie färbt die blauen Säfte der Pflanzen roth, geht leicht mit alkaliſchen Salzen, Erden und Metallen in Verbindung über, und erweiſst ſich als das heftigſte Gift, das noch viel heftiger als der weiſse Arſenik wirkt.

109. Die *Boraxſäure* glaubte man lang nur im Borax gefunden zu haben, wo ſie mit der Sode ein unvollkommenes Neutralſalz bildete. Seit dem hat man ſie auch in verſchiedenen Gegenden des Herzogtums Toſcana, und im Bo-

ra-

tazit gefunden; auch fand ſie *Winterl* in einem ungariſchen Bergöle.

110. Die Merkmale einer Säure ſind ſehr ſchwach an ihr; ihre ſäurefähige Baſis kennt man noch gar nicht, und überhaupt ſcheint es, daſs man ſie noch nie ganz rein dargeſtellt hat. Sie hat wenig Geſchmak, iſt in kaltem Waſſer ſehr ſchwer auflösbar, zerflieſst an freier Luft nicht, läſst ſich daher in Kriſtallen anſchieſſen, welche ſo unvollkommen als man ſie bisher dargeſtellt hat, ſechsekkichte Blätter geſchienen haben. Sie iſt dafür im Weingeiſt auflösbar, und brennt mit einer grünen Flamme. Bei einer ſehr ſtarken Glühhitze ſchmelzt ſie zu einem Glasähnlichen, im Waſſer auflösbaren Körper; ſie zerlegt die meiſten Neutralſalze auf dem troknen Wege, und liefert mit Laugenſalzen, Erden und Metallen Produkte, die im Feuer verglasbar ſind.

111. Die *Bernſteinſäure* wird aus dem *Bernſtein*, der *Ambra*, dem *Erdharze*, und dem *Kopal* durch eine trokne Deſtillation erhalten. Sie iſt im Waſſer zimlich ſchwer, im ſiedenden Weingeiſte leicht auflösbar, zerflieſst an freier Luft nicht, und ſchieſst in dreiekkichte, Prismatiſche Kriſtalle an, mit ſchief abgeſtuzten Endſpitzen, deren Geſchmak ſchwach ſäuerlich iſt. Sie iſt im Feuer flüchtig, und läſst, wann ſie

ganz

ganz rein war, zulezt keine Kohle zurük. Mehrere Erfahrungen ſcheinen zu beweiſen, daſs ſie nichts anders als eine modificirte Eſſigſäure iſt.

112. Die *Wolframſäure (Acide Tungſtique)* hat zur ſäurefähigen Baſis den Wolframkönig, iſt aber ſo wie wir ſie jezt noch bereiten, mit Oxigen ſehr unvollkommen verbunden. Sie iſt im Waſſer ſchwer auflöslich, und ſoll alſo kriſtalliſirbar ſein, obgleich ihre Form noch nicht beſtimmt iſt. Ihr Geſchmak iſt mehr metalliſch als ſauer, ſie zerflieſst an freier Luft nicht, ſie färbt die blauen Säfte der Pflanzen roth, ſie iſt Feuerbeſtändig, und macht ſowohl für ſich als mit Borax und Harnſalze bei ſtarker Glühhitze blau gefärbte Gläſer. Sie bildet mit Laugenſalzen kriſtalliſirbare Neutralſalze; und ſchlägt den Zink, das Eiſen, das Kupfer, das Blei, das Silber und das Zinn aus ihren Auflöſungen nieder.

113. Die *Waſſerbleiſäure (Acide Molibdique)* iſt Waſſerbleikönig, mit Oxigen verbunden, aber lange nicht geſättigt, und daher eine höchſt unvollkommene Säure. Im Waſſer iſt ſie etwas leichter auflösbar als die vorige, ertheilt ihm einen ſauren Geſchmak, und die Eigenſchaft, die blauen Säfte der Pflanzen zu röthen; ſie ſchmilzt im Feuer, verflüchtigt ſich, und ſchieſst, wann ſie währendem Schmelzen ausge-

goſſen

goſſen wird, in Kriſtallen an, deren Form noch ſo wenig beſtimmt iſt, als diejenige, die ſie auf dem naſſen Wege bildet. Mit Laugenſalzen, Erden, und metalliſchen Kalchen geht ſie in Verbindung über, und bildet mit ihnen Neutralſalze, Mittelſalze und Metallſalze. Und dies ſind die bisher bekannt gewordenen Säuren des *Mineralreichs.*

114. Unter den *Pflanzenſäuren* verdient die *Eſſigſäure* den erſten Plaz. Die Natur liefert ſie uns nie, ſondern ſie iſt jederzeit das Produkt einer ſauren Gährung, derjenigen Subſtanzen, die dazu fähig ſind. Durch die Deſtillation wird ſie von den ihr noch anhängenden ſchleimichten, wäſſerichten und ölichten Theilen gereinigt, aber nie ganz befreit. Durch die Froſtkälte, und eben ſo durch die Deſtillationen über Grünſpann, Laugenſalze und Blei, mit etwas Waſſerfreier Schwefelſäure, wird die Eſſigſäure noch mehr verſtärkt, und kömmt alsdann den mineraliſchen Säuren an Stärke ziemlich nahe.

115. In dieſem leztern Zuſtand iſt ſie weis, beſizt einen angenehmen ſtechenden Geruch, iſt ſehr ſauer an Geſchmake, gerinnt erſt bei einer Temperatur von 20 Graden, ſchieſst alsdann zu kleinen, ſäulenförmigen Kriſtallen an, die aber bei der geringſten Wärme wieder zerflieſſen. Sie bildet mit den Laugenſalzen, Erden

und

und Metallen leicht auflösbare, und zerfliessende Mittelsalze. Sie ist im Feuer sehr flüchtig, lässt sich in Destillation übertreiben, ohne zerstört zu werden, und ohne etwas zurükzulassen. Sie lässt sich auch in luftförmiger Gestalt darstellen. Sie ist endlich die Mutter aller andern Pflanzensäuren, und diese, blosse Modifikationen von ihr.

116. Es ist zuvor zu bemerken, dass die säurefähigen Basen aller Pflanzensäuren gemischt sind, und aus Kohle und Hidrogen bestehen. Sie können mit dem Oxigen in sehr verschiedenen Verhältnissen verbunden, und sogar mit ihm, so wie mehrere mineralische Säuren, übersättigt werden.

117. Die möglichst reine, von aller Potasse und andern fremdartigen Theilen befreite *Weinsteinsäure*, zerfliesst an freier Luft nicht, ist sehr sauer an Geschmakke, löst sich im kalten Wasser leicht auf, und schiesst in sehr schöne, vierseitige säulenförmige Kristallen an, die vermuthlich Abänderungen des Oktaëders sind, und wovon mehrere Strahlenförmig aus einem Mittelpunkte ausgehen. Sie macht mit den alkalischen Salzen, eigene Neutralsalze; mit den Erden, schwer auflösliche Mittelsalze; auch mehrere Metalle löst sie auf. Sie erweist sich flüch-

tig

tig im Feuer, wird zugleich dabei zerſtört, und läſst eine Kohle zurük.

118. Die reine kriſtalliſirte *Citronenſäure*, kömmt mit der Weinſteinſäure in der Hauptſache überein, nur macht ſie mit allen Laugenſalzen zerfliesbare Neutralſalze.

119. Die reine *Sauerkleeſäure* oder *Zukkerſäure* verdient mit mehrerem Recht einen eigenen Plaz. Sie iſt ſauer an Geſchmake, löſst ſich im kalten Waſſer leicht auf, zerflieſst an freier Luft nicht, und ſchieſst in ſchöne, vierſeitige Kriſtallen an. Ihre vollkommene Form ſcheint *das reguläre Oktaëdron zu ſein*, wo aber beide entgegengeſezte Scheitelpunkte ziemlich nahe an ihrer gemeinſchaftlichen Baſis abgeſchnitten ſind. Es entſteht daraus ein Dekaëdron, von 2 Quadraten, und von 8 ſie umgebenden, unter ſich gleichen Trapezen eingeſchloſſen, das alſo 20 Rükkenlinien, und 12 Ekke hat.

120. Gewöhnlich aber ſind die Kriſtallen ſehr in die Länge verzogen, ſo daſs die beiden Quadrate zu ablangen Rechtekken werden. Die Figur des Kriſtalls wird alsdann priſmatiſch, und ihr Durchſchnitt auf die Axe iſt ein zuſammengedrüktes Sechsek. Sie ſind noch mehrern Abänderungen unterworffen, die vorzüglich in den an den Hauptekken gemachten Abſchnitten

bestehen, die wir aber übergehen können, da ohnehin hier von keinem Produkte des Mineralreichs die Rede ist.

121. Die reine *Sauerkleesäure* ist flüchtig, aber im Feuer unzerstörbar, und läſst keine Kohle zurük. Sie besizt unter allen Säuren die stärkste Verwandſchaft zur Kalcherde; und selbst die Schwefelsäure muſs ihr hierin weichen. Sie bildet mit den Laugensalzen, Erden und Metallen eigenthümliche Neutral und Mittelsalze; und wird wie die beiden vorige, mit Braunstein oder Salpetersäure verbunden und destillirt, in Essigsäure verwandelt.

122. Die *Milchzukkersäure* ist kaum an Geschmake sauer, schwer auflösbar; sie entzündet sich sehr leicht, giebt Dämpfe von sich, und läſst etwas Asche zurük. Sie bildet mit Laugensalzen, Erden und Metallen eigene Verbindungen. Sie läſst sich auch aus dem Wasser in weiſsen, kleinen Kristallen niederschlagen, deren Form noch nicht bestimmt ist.

123. Die *Benzoësäure* ist im Feuer vollkommen flüchtig, läſst keine Kohle zurük, entzündet sich am Lichte, brennt mit einer Flamme, ist sehr schwer im Wasser, aber leichter im Weingeiste auflösbar. Sie bildet vollkommen weiſse, nadelförmige, wie Seide glänzende Kristal-

ſtallen, deren Form noch nicht beſtimmt iſt, und die an der Luft nicht zerflieſſen.

124. Es iſt durch Analogie wahrſcheinlich, daſs der *Kampfer*, ſo wie der Schwefel und Phoſphor eine ſäurefähige Baſis iſt, die mit Oxigen geſättigt, eine Säure von ganz eigener Natur darſtellen würde. Man hat die Sache verſucht, und durch Kochung mit Salpeterſäure, eine Säure herausgebracht, die aber nichts eigenthümliches an ſich hatte. Weitere Verſuche müſſen uns darüber belehren.

125. Die *Apfelſäure* hat gleichfalls nichts auszeichnendes an ſich. In dem nemlichen Falle iſt auch die *Ameiſenſäure*, die *Milchſäure*, und die *Fettſäure*, die man ehemals für thieriſche Säuren hielt, jetzt aber nicht mehr, ſeit dem man weis, daſs ſie von der Eſſigſäure kaum verſchieden ſind, und folglich mit mehrerem Rechte ins Pflanzenreich gehören.

126. Die *Berlinerblauſäure* oder *Blutſäure* iſt derjenige aus thieriſchen (*Blut*, *Horn*, *Knochen*, *Haaren*) mit feuerfeſtem Alkali lange geglühten Theilen erhaltene ſaure Stoff, der, wann er mit Alkali völlig geſättigt iſt, ein Neutralſalz mit ihm bildet, das alle Metalle, aus ihren Auflöſungen in Säuren, mit einer jedem Metalle eigenen Farbe niederſchlägt.

127. Die *Blutſäure* iſt an Geſchmak äzend, an Geruch ſtechend, immer flüſſig, und unfähig ſich zu kriſtalliſiren. Ihre Verbindungen mit Erden ſind im Waſſer auflösbar, aber nicht immer der Kriſtalliſation fähig. Anders verhält es ſich mit den Neutralſalzen, die ſie bildet; dieſe ſind kriſtalliſirbar, und ſchlagen die Metalle aus ihren Auflöſungen nieder; da im Gegentheil die erdigten Auflöſungen durch ſie unverändert bleiben. In dem folgenden Kapitel wird mehr davon geſagt werden. Sie ſcheint aus Kohlen und Azote zu beſtehen, mit etwas Oxigen verbunden. Die Natur liefert ſie uns in der blauen Eiſenerde, oder natürlichen gegrabenen Berlinerblau.

128. Die trokene *Gallusſäure*, das ehemalige *Principium adſtringens*, und jezt der Hauptbeſtandtheil aller adſtringirenden Theile des Pflanzenreichs, iſt in ſiedendem Waſſer, und kochendem Weingeiſte auflösbar, und ſchieſst in der Kälte zu kleinen Kriſtallen an. Sie ſchmelzt, entzündet ſich im Feuer, und läſst eine Kohle zurük; ſie verändert die Auflöſungen der Bitterſalzerde, der Schwererde, und der Tonerde nicht, macht aber mit dem Kalchwaſſer einen blauen Niederſchlag. Sie fällt alle Metalle aus ihren Auflöſungen nieder; und zwar das Gold, *röthlich*; die Platina, *dunkelgrün*; das Silber,

*röth-*

*röthlich;* das Kupfer, *ſchmuzig gelb;* das Eiſen, *ſchwarz;* das Zinn, *ſchmuzig;* das Blei, *weiſs;* das Quekſilber, *rothgelb;* den Zink, *gelbgrau;* den Biſsmuth, *grünlicht;* das Spieſsglaſs, *grau;* den Kobolt, *hellblau;* den Urankönig, *Chocolade-Farb.* Dieſe Niederſchläge ſind wahre, metalliſche, im Waſſer meiſt unauflösbare, in der Salpeterſäure aber auflösbare, und keiner Kriſtalliſation fähige Mittelſalze, aus welchen die Gallusſäure wieder durchs Feuer abgeſchieden werden kann. Ihre Natur iſt noch nicht bekannt; mit Salpeterſäure gekocht, wird ſie gröſtentheils in Sauerkleeſäure verwandelt.

129. Die *Seidenwurmſäure* und die *Blaſenſteinſäure* ſind noch ſehr wenig bekannt; und ſcheinen keine eigene Säuren zu ſein.

## DRITTES KAPITEL.

### NEUTRALSALZE.

130. *Schwefelſäure* (28, 51) *Luftleere Potaſſe* (66, 67) und Kriſtalliſations-Waſſer (4, 82) machen den *vitrioliſirten Weinſtein* aus. (*Sulfate de Potaſſe*). Ein ſchwer auflösliches, ſchwer flüſſiges, vom Weingeiſte nicht auflösbares, an der Luft nicht zerflieſſendes Salz, das ſich auf mehrere Arten bereiten läſst. Seine

vollkommene Kriſtallenform iſt das *Dodekaëdron*, *aus zwei regulären ſechsſeitigen, mit ihren gemeinſchaftlichen Grundflächen zuſammenſtoſſenden Piramiden beſtehend.* Seine Seitenflächen ſind alſo gleichſchenklichte Dreiekke, wo der Winkel am Scheitelpunkte jedesmal 36° beträgt. Die Dreiekke der einen Piramide ſtoſſen mit den Dreiekken der andern unter Winkeln von 110° zuſammen.

131. Oft fehlen die Ekke der gemeinſchaftlichen Baſis, welches dem Kriſtall ſechs kleine Rauten giebt, und die Dreiekke in *Fünfekke* verwandelt, die in *Trapeze* übergehen, ſobald die Rauten mit ihren Ekken zuſammenſtoſſen.

132. Dieſe Rauten ſtellen den erſten Anfang eines Priſmatiſchen Theils vor, der durch Anſezzen neuer Kriſtallen - Materie unbeſtimmt verlängert werden kann. Im *erſten* Fall wird dieſer Priſmatiſche Theil zwölfſeitig, und abwechſelnd von ablangen Achtekken und Sechsekken umgeben ſein. Im *leztern* Fall verſchwinden die Achtekke, und die ſechs Sechsekke ſtoſſen mit ihren Seiten zuſammen.

133. *Schwefelſäure* (13, 19) *Sode* (21, 87) und Kriſtalliſationswaſſer (64, 94) machen das *Glauberſalz* (*ſulfate de ſoude*) das im Waſſer leicht auflöslich, an Geſchmak bitter iſt,

an

an trokener Luft mit Verluſt ſeines Kriſtalliſationswaſſers in ein Pulver zerfällt, und alsdann nur bei ſtarker Glühhize in Fluſs geht.

134. Seine Kriſtallen ſind, ſo wie die der Potaſſe, *in die Länge gezogene Oktaëders*, wo aber beide Piramiden ziemlich nahe an ihrer gemeinſchaftlichen Grundfläche abgeſchnitten ſind. Dieſs giebt ihnen das Anſehen eines ſechsekichten ungleichſeitigen Priſma mit zweiſeitigen Endſpitzen. Seine Seitenflächen ſind 2 Rechtekke, und 8 Trapeze; alſo 20 Rükkenlinien und 12 Ekke. Die unvollkommene Kriſtallenformen ſind ſehr zahlreich; und beſtehen darinn, daſs entweder die vier Hauptekke, oder die vier gegenüber liegende ſpizzere Kannten, oder beide zugleich fehlen, und mehr oder weniger tief abgeſchnitten zu ſein ſcheinen.

135. Die ſehr ſchnelle Verwitterung des Glauberſalzes macht die genauere Beſtimmung ſeiner Kriſtallen ſchwer. Seine Ekken und Rükkenlinien runden ſich gleichſam unter den Händen des Beobachters, und aus dieſer Urſache ſind auch ſeine urſprünglichen Winkel bisher unbeſtimmt geblieben.

136. *Schwefelſäure* (0, 42) *Ammoniak* (0, 40) und Kriſtalliſationswaſſer (0, 18) machen den *Glauberiſchen Salmiak* (*ſulfate d'Ammoniac*). Er iſt an Geſchmak bitter, zerfließt an

 der

der Luft, läſst im Feuer das flüchtige Alkali fahren, und iſt ſo wie alle zerflieſſende Neutralſalze im Weingeiſt auflösbar.

137. Seine vollkommene Kriſtallenform iſt ſo wie die vorige auch das *Oktaëder*, allein ihrer Länge wegen ſind es nadelförmige ſechsekkichte, zuſammengedrükte Priſmen, wo jede der beiden Grundflächen in 4 Trapezen abgeſchnitten iſt. Die ganze Fläche beſteht aus 2 Sechsekken, und 12 Trapezen, hat alſo 30 Rükkenlinien und 18 Ekke.

138. *Salpeterſäure* (0,30) *Potaſſe* (0,63) und Kriſtalliſationswaſſer (0, 07) machen den *gemeinen Salpeter* (*Nitrate de potaſſe*). Ein leicht auflösliches Mittelſalz, das an freier Luft weder zerflieſst, noch verwittert, auf der Zunge kühlt, mit allen entzündlichen Materien verpuft, die Metalle im glühenden Zuſtande verkalcht, und alsdann mit völliger Zerſtörung ſeiner Säure das leere Alkali zurükläſst.

139. Seine ſehr beſtändige Kriſtallenform iſt wieder ein aus dem verlängerten Oktaëder entſtandenes Prisma; an welchem die Seitenflächen beider Piramiden gegen ihre gemeinſchaftliche Grundfläche unter einem Winkel von 60°. geneigt, zugleich aber die beiden ſpiz zugehenden Kannten des priſmatiſchen Theils meiſtens der Länge nach abgeſchnitten ſind. Der ſenk-

recht

recht auf die Axe gemachte Durchſchnitt iſt alſo ein mehr oder weniger ungleichſeitiges Sechsek mit Winkeln von 120°.

140. Die unvollkommenen Kriſtallenformen beſtehen in lauter Abſchnitten der Ekke. Eine Abänderung kommt beſonders häufig vor. An ihr iſt das Priſma nicht mehr zweiſeitig abgeſchnitten, ſondern endigt ſich in eine Piramide, deren Scheitelpunkt etwas in die Länge gezogen iſt, und von 4 Dreiekken und 2 einander gegenüber ſtehenden Trapezen begränzt wird.

141. *Salpeterſäure* (0, 29) *Sode* (0, 50) und Kriſtalliſationswaſſer (0, 21) machen den *Rhomboïdal Salpeter* aus (*Nitrate de ſoude*); der im Waſſer leichter auflöslich, und an Geſchmak weniger kühlend iſt, als der gemeine Salpeter. In ſeinen übrigen Eigenſchaften kommt er völlig mit ihm überein, nur in der Kriſtallenform nicht.

142. Die vollkommene, wenig Abänderungen unterworffene Kriſtallenform deſſelben iſt das Parallelepipedon, von 6 Rauten eingeſchloſſen, bei welchen die Winkel von 80°. und 100°. ſind. Die Seiten am Kriſtall ſind manchmal unter ſich gleich, gewöhnlich aber ungleich, und im leztern Fall iſt der Kriſtall ein ſchiefſtehendes, vierſeitiges Priſma.

143. *Salpeterſäure* (0, 46) *Ammoniak* (0, 40) und Kriſtalliſationswaſſer (0, 14) machen den *Salpeter-Salmiak* (*Nitrate d'Ammoniac*). Ein an Geſchmake bitters und kühlendes, im Waſſer leicht auflösliches, an freier Luft zerflieſſendes, und daher im Weingeiſt auflösbares Neutralſalz, das ſchon bei einer ſtarken Hizze von ſelbſt verpuft, und im Waſſer und Azote zerlegt wird. Entbindung von Lebensluft geſchieht hier keine, indem das Oxigen der Salpeterſäure, und das Hidrogen des Ammoniaks ſich mit einander verbinden, und zu Waſſer werden. Seine Kriſtallen ſind nadelförmig und biegſam. Sie kommen ziemlich mit den gemeinen Salpeter-Kriſtallen überein, es iſt aber ſchwer ſie genau zu beſtimmen.

144. *Kochſalzſäure* (0, 30) *Potaſſe* (0, 63) und Kriſtallifationswaſſer (0, 07) machen das *Digeſtivſalz* aus. (*Muriate de potaſſe*). Es iſt ſchärfer an Geſchmak als das gemeine Kochſalz, und zwiſchen den Zähnen biegſam; an der Luft nicht zerflieſſend, und im Waſſer leicht auflösbar. Es verkniſtert im Feuer, verliert dabei ſein Kriſtalliſationswaſſer, läſst aber die Säure nicht fahren, und verflüchtigt ſich zulezt mit ihr. Seine Kriſtallenforn iſt würfflicht, wie die des Kochſalzes.

145. *Salzsäure* (0, 33) *Sode* (0, 50) und Kristallisationswasser (0, 17) machen das gemeine *Kochsalz* aus, (*Muriate de soude*) das in kaltem und siedendem Wasser gleich auflösbar, an der Luft unverändert ist, im Feuer zerknistert, im Glühen schmelzt, ohne seine Säure fahren zu lassen, und zulezt sich verflüchtigt. Die Natur liefert es sehr häufig, theils Kristallisirt in sehr grossen Massen, theils mit Erden und Steinen versezt, im Salzsteine; theils aufgelösst, im Meerwasser und in den Salinen.

146. Seine sehr schöne Kristallen sind ursprünglich vollkommene Würffel. Oft findet man diese in Treppenformige, Vierseitige, inwendig hohle Piramiden geschichtet. Auch sind die Seiten am Kristall nicht immer gleich, aber die Winkel sind allemal rechte Winkel.

147. Die einzige Abänderung daran ist, dass die acht Ekke gleichseitig abgeschnitten sind. Gehen diese Abschnitte nicht sehr tief, so besteht die Fläche aus 6 Achtekken, und 8 Dreiekken. Reichen sie aber bis an die Mitte der Seiten, so entsteht daraus das von 8 Dreiekken, und 6 Quadraten begränzte Hexoktaëdron, das seine ursprüngliche Kristallenform zu sein scheint.

148. Es ist nicht zu vergessen, dass es wirklich *Rouelle* gelungen ist, das Kochsalz

voll-

vollkommen Oktaëdrifch Kriftallifiren zu laffen. Hier hatte fich alfo die neue Kriftallenmaterie auf die Quadrate angefezt, da fie es fonft auf die Dreiekke thut.

149. *Salzfäure* (0, 52) *Ammoniak* (0, 40) und Kriftallifationswaffer (0, 08) machen den gemeinen *Salmiak* (*Muriate d'Ammoniac*). Sein Gefchmak ift fcharf und ftechend, es löfst fich leicht im Waffer auf, und erzeugt alsdann Kälte; an der Luft bleibt es unverändert, und in der Glühhize wird es gänzlich verflüchtigt. Seine Kriftallen find an beiden Enden Oktaëdrifch, aber durch ein langes Prfma getrennt, wodurch fie ein Federartiges Anfehen bekommen, und gewöhnlich im Salmiak dicht an einander liegen. Der fublimirte Salmiak fchiefst auf dem trokenen Weg in Dendriten an, die aus lauter kleinen Oktaëders beftehen.

150. *Flufsfäure* mit *Potaffe*, *Sode* und *Ammoniak* gefättigt, fchiefst zwar zu Kriftallen an, die meift vierfeitig und fäulenförmig, aber noch nicht beftimmt find. Sie find alle leicht auflösbar, und an der Luft zerflieffend. Die leztere verflüchtigen fich im Feuer ganz. Die Kiefelhaltige Flufsfäure kriftallifirt fich mit Laugenfalzen gar nicht, fondern macht nur gallertartige Mifchungen.

151. *Phosphorsäure* mit *Potasse* gesättigt, bildet das phosphorsaure Pflanzen - Alkali, oder den Phosphor - Weinstein *(phosphate de potasse)*. Dieses Salz zerfliesst an der Luft nicht, verliert im Feuer sein Kristallisationswasser, und fliesst zulezt zu einer glassähnlichen, im Wasser auflösbaren Masse. Seine Kristallen sind *Rautenförmige Oktaëders*, wo aber beide Piramiden durch Prismen getrennt sind.

152. *Phosporsäure* mit *Sode* gesättigt schiesst zu *Rautenförmigen Blättern* an. Der Geschmak dieses Salzes ist kühlend, es zerfliesst an der freien Luft nicht, zerfällt aber in ein weisses Pulver, ist im Wasser ziemlich leicht auflösbar und fliesst im Feuer zu einer glassähnlichen, im Wasser wieder auflösbaren Masse. Es lässt sich auch aus dem Urin abscheiden, und heisst alsdann *Perlsalz*.

153. *Phosporsäure* mit *Ammoniak* gesättigt, macht den *Phosphor Salmiak;* und wann hierzu noch etwas *Sode* kömmt, so entsteht daraus das im Urin befindliche, schmelzbare *Harnsalz* oder *Microcosmische Salz (Phosphate d'Ammoniac)*. Seine Kristallenform scheint nicht sehr beständig zu sein. An Geschmak ist es bitter und kühlend, im Wasser ziemlich leicht auflösbar, und an der Luft bleibt es unverändert. Im Feuer lässt es sein Ammoniak fahren, und fliesst

zu

zu einer glaſsähnlichen Maſſe, die im erſtern Fall reine Phoſphorſäure iſt.

154. *Arſenikſäure* mit *Potaſſe* geſättigt, macht ein Neutralſalz (*Arſeniate de potaſſe*), das an der Luft nicht zerflieſst, in der Glühhitze zu einem glaſsähnlichen, auflösbaren Körper ſchmelzt und in ſchöne, weiſſe, durchſichtige Kriſtallen anſchieſst. Es ſind vierſeitige, rechtwinklichte Priſmen, an beiden Enden durch reguläre Piramiden gedekt, deren Dreiekke aber nicht gleichſeitig, ſondern gleichſchenklicht ſind, und am Scheitelpunkte Winkel von 70° bilden. Oft ſind auch beide Scheitelpunkte in die Quere verzogen; der ganze Kriſtall hat alsdann zu Seitenflächen 4 ungleiche Rechtekke, 4 Trapeze, und 4 gleichſchenklichte Dreiekke. Die urſprüngliche Form dieſes Kriſtalls alſo iſt auch das *Oktaëdron*.

155. *Arſenikſäure* mit *Sode* geſättigt, macht das Arſenikſaure Mineral-Alkali, das an der Luft verwittert, und in ſeinem Verhalten im Feuer mit dem vorigen übereinkommt. (*Arſeniate de Soude*) Seine Kriſtallen ſind auch *Oktaëder*.

156. *Arſenikſäure* mit *Ammoniak* macht den *Arſenik-Salmiak* (*Arſeniate d'Ammoniac*), der ſich in *Rautenförmige Blätter* kriſtalliſirt,

und

und an der Luft nicht verwittert, im Feuer aber zerſtört wird.

157. *Boraxſäure* mit *Potaſſe* geſättigt, macht den Borax-Weinſtein, der an der Luft nicht verwittert, und in der Glühhitze zum auflösbaren Glaſe ſchmelzt. (*Borate de Potaſſe*). Seine Kriſtallen ſind *rechtwinklichte Oktaëders*, die aber von ihren ſehr in die Länge gezogenen Scheitelpunkten ein Säulenförmiges Anſehen erhalten; und an welchen oft die vier Ekke der gemeinſchaftlichen Grundfläche beider Piramiden abgeſchnitten ſind; im leztern Fall beſteht die Fläche des Kriſtalls aus 4 Rauten, 4 Fünfekken, und 4 ſehr ablangen Sechsekken.

158. *Boraxſäure* (0, 34) *Soda* (0, 15) und Kriſtalliſationswaſſer (0, 49) machen den gemeinen Borax aus, den uns die Natur im Königreiche Tibet, in den Seen bei Tippoolembo aufgelöſst, bisweilen auch mit Steinſalz verbunden, in groſſen Maſſen liefert. Im rohen Zuſtande heiſst er auch *Tinkal*, *Borech*, *Chriſokolla* (*Borate de Soude*).

159. *De l'Isle* beſchreibt ſeine vollkommene Kriſtallenform als ein vierſeitiges Priſma, das zu ſeinem Durchſchnitt, ſenkrecht auf die Axe, eine Raute von 88° und 92° hat, das aber auf ſeiner Grundfläche nicht ſenkrecht aufſteht, ſondern ſchief abgeſchnitten iſt, und ſo, daſs die

bei-

beiden ſpiz zugehenden Rükkenlinien auf die neuen Grundflächen unter Winkeln von 74° und 106° geneigt ſind. Dem Zufolge, müſſen die beiden Grundflächen, Rauten von 85° 44′ und 94° 16′ ſein; die Winkel der rautenförmigen Seitenflächen ſind 78° 21′ und 101° 39′; und dieſe Seitenflächen ſind auf die Grundflächen unter Winkeln von 78° 58′ und 101° 2′ geneigt.

160. Allein die unvollkommenen Kriſtallenformen des Borax lehren uns, daſs dies die urſprüngliche Form nicht ſei. Gewöhnlich fehlen einige Kannten am priſmatiſchen länglichten Theile, ſo daſs der Kriſtall daher *ſechs*, oder auch *acht* länglichte Seitenflächen erhält. Die erſtere Form kommt am Borax ſehr häufig vor.

161. Im erſtern Fall ſind auch oft an jeder Baſis, von den ſechs Rükkenlinien die ſie einſchlieſſen, *zwei* abgeſchnitten. Es ſind diejenige, die in der vollkommenen Raute einen Winkel von 85° 44′ untereinander machten, und gegen deren Ebene, die zugehörige Kannte des Priſma einen ſpizzigen Winkel von 74° machte. Reichen die Abſchnitte nicht bis an die Mitte der benachbarten Seitenlinien, ſo ſtellen ſie Trapeze vor, *vier* an der Zahl, die auf die anſtoſſende Seitenflächen des Priſma unter

ei-

einem Winkel von 148° geneigt ſind; die Grundflächen bleiben Sechsekke; von den *ſechs* Seitenflächen aber werden *vier* zu Fünfekken, *zwei* zu Sechsekken. Reichen die Abſchnitte bis an die Mitte der Seitenlinien, ſo bleiben nur die 4 Trapeze was ſie waren; die übrigen Seitenflächen werden zu Fünfekken. *(Pl. IV. fig.* 84. 85. 86.)

162. Allein oft fehlen auch an den Trapezen noch einige Seitenlinien; ſo daſs es ſchwer ſein würde, die *urſprüngliche* Form zu errathen von welchen die Natur ausgieng.

163. Der Borax iſt im Waſſer ziemlich ſchwer auflösbar, zerfällt an freier Luft in ein weiſſes Pulver, und verliert ſein Kriſtalliſationswaſſer zum Theil, im Feuer ſchmelzt er, verkalcht ſich, wird zuerſt zur lokkern ſchwammichten Materie, und zulezt zum durchſichtigen, im Waſſer auflösbaren Glaſe. Er befördert die Schmelzbarkeit der ſchwerflüſſigen Erden, Steine und Metalle, und wird von den leztern gefärbt.

164. *Boraxſäure* mit *Ammoniak* geſättigt macht den *Borax-Salmiak*, der an der Luft verwittert, in der Glühhitze ſein Alkali verliert, und die Boraxſäure zurükläſst. Seine Kriſtallen ſind wieder Oktaëders, ziemlich nahe an der Grundfläche beider Piramiden abgeſchnitten, welches ihnen das Anſehen eines zuſam-

mengedrukten ſechsekkichten Priſma giebt, von 2 Rechtekken und 8 Trapezen begränzt. *(Pl. III. fig. 34.)*.

165. Die *Bernſteinſäure* macht mit den drei Laugenſalzen Neutralſalze, die bitter am Geſchmake ſind, ſich im Waſſer leicht auflöſen; an der Luft zerflieſſen, und im Feuer ihre Säure fahren laſſen, oder ſich ganz mit ihr verflüchtigen, je nachdem ihre Baſis das feuerbeſtändige oder das flüchtige Alkali war. Ihre Kriſtallen ſollen dreiſeitig und ſäulenförmig ſein.

166. Die *Wolframſäure* ſchieſst mit allen drei Laugenſalzen zu zarten nadelförmigen Kriſtallen an; dies iſt alles, was wir von ihnen wiſſen.

167. Die *Waſſerbleiſäure* bildet gleichfalls leicht auflösliche Neutralſalze. Mit den beiden feuerbeſtändigen Laugenſalzen, ſchieſst ſie zu zarten ſpieſſigten Kriſtallen an; mit dem flüchtigen Laugenſalze kriſtalliſirt ſie ſich gar nicht, und läſst im Glühfeuer ihr Alkali von ſich.

168. *Eſſigſäure* und *Potaſſe* mit einander geſättigt, machen die *blätterichte Weinſteinerde (Acétate de Potaſſe)*. An Geſchmak iſt ſie erwärmend auf der Zunge, im Waſſer leicht auflösbar, an der Luft zerflieſst ſie, und in der Glühhitze wird ſie zerſtört. Im Weingeiſte iſt ſie auflösbar. Ihre Kriſtallen ſollen vierſeitige,

ſchief-

ſchiefſtehende Priſmen ſein, die verſchiedentlich zuſammenhängen. *(Pl. IV. fig. 81.)*

169. *Eſſigſäure* und *Sode* machen zuſammen ein Neutralſalz *(Acétate de Soude)*, das an der Luft nicht zerfliesst, aber in ein weiſſes Pulver zerfällt, vom Weingeiſte aufgelöst, und im Feuer zerſtört wird. Seine Kriſtallen ſind rautenförmige Oktaëders. *(Pl. V. fig. 1.)*

170. *Eſſigſäure* nnd *Ammoniak* macht Minderers flüchtigen Geiſt, der in kleine ſpieſſigte Kriſtallen anſchiesst, die aber an der Luft ſehr leicht zerflieſſen.

171. *Weinſteinſäure* und *Potaſſe* mit einander geſättigt, machen den *tartariſirten Weinſtein (tartarite de potaſſe)*, der an der Luft zerfliesst, und im Feuer ſeine Säure abſezt. Seine Kriſtallen ſind ſenkrechte vierſeitige Priſmen, an beiden Enden ſo abgeſchnitten, und durch 2 Trapeze ſo gedekt, daſs von den übrigen Seitenflächen des Kriſtalls zwo ablange Sechsekke, und zwo rautenförmig werden. Der ganze Kriſtall alſo iſt von 8 Seitenflächen umgeben, nemlich 2 Rhomboiden, 4 Trapezen, und 2 ablangen Sechsekken; hat alſo 18 Rükkenlinien, und 12 Ekke. Die Abänderungen von dieſer Form beſtehen in ganz leichten Abſchnitten einiger Rükkenlinien und Ekke. *(Pl. VII. fig. 23. 24. 25.)*

172. *Weinſteinſäure* und *Sode* miteinander geſättigt, machen das *Seignetteſalz,* das auf der Zunge kühlt, ſich leicht auflöſst, an der Luft unverändert bleibt, und im Feuer ſeine Säure fahren läſst. Seine Kriſtallenform iſt ein vierſeitiges, ſenkrechtes Priſma, das im Durchſchnitt auf die Axe eine Raute von 80° und 100° darſtellt. *(Tartarite de Soude)* Die Abänderungen beſtehen in den Abſchnitten einiger Rükkenlinien, wodurch das Priſma vielſeitig, und bisweilen eine durchſchnittene Walze vorſtellt. *(Pl. VII. fig. 4.)*

173. *Weinſteinſäure* mit *Ammoniak* macht ein Neutralſalz *(Tartarite d'Ammoniac)*, das in ſechsekkichte priſmatiſche Kriſtallen anſchieſst, auf der Zunge kühlt, an der Luft nicht zerflieſst, im Waſſer ſchwer auflösbar iſt, und im Feuer zerſtört wird.

174. Die *Sauerkleeſäure* mit *Potaſſe* geſättigt, macht eine *Zukerſaure Potaſſe*, *(Oxalate de Potaſſe)* die in vierſeitige Kriſtallen anſchieſst, im Waſſer leicht auflösbar iſt, an der Luft troken bleibt, und in der Wärme zerfällt.

175. Die *Sauerkleeſäure* mit *Sode* geſättigt, macht ein kriſtalliſirbares Salz, das kühlend ſchmekt, an der Luft zerfällt, und im kochenden Waſſer leicht aufgelöſst wird. Seine Kriſtallenform iſt noch nicht beſtimmt.

176. *Sauerkleesäure* und *Ammoniak* bilden ein Neutralſalz, das in vierſeitige Priſmen anſchieſst, an der Wärme zerfällt, vom Waſſer leicht aufgelöſst wird, im Feuer zum Theil zerlegt wird, und zum Theil ſich ganz verflüchtiget.

177. Die *Benzoëſäure* macht mit allen drei Laugenſalzen, ſpieſſigte zarte Kriſtallen, die im Waſſer leicht auflösbar ſind, an der Luft theils zerflieſſen, theils in Pulver zerfallen, und im Feuer zerſtört werden.

178. Von den übrigen Neutralſalzen, iſt allein dasjenige noch zu unterſuchen übrig, daſs die Berlinerblauſäure mit den drei Laugenſalzen bildet. Mit der *Potaſſe* und *Sode* macht ſie das ehmalige phlogiſtiſirte, und jezt das Berlinerblauſaure Alkali (*Pruſſiate de Potaſſe* oder *de Soude*), das in ſehr ſchöne oktaëdriſche Kriſtallen anſchieſst, wo beide Piramiden durch ein Priſma getrennt ſind. Die Auflöſung im Waſſer iſt die ſogenannte Blutlauge (*Lixivium Sanguinis*), die einen bitteren Mandelgeruch, eigenen Geſchmak, und gelbe Farbe hat.

179. Dieſes Neutralſalz iſt durch die Eigenſchaft berühmt, ſich mit den Erden in ihren Auflöſungen zu verbinden, ſie zu färben, ohne ſie daraus niederzuſchlagen; da im Gegentheil ſie mit allen Metallen einen Niederſchlag bil-

det; und daher vorzüglich geſchikt iſt, Erden und Metalle aus ihren Auflöſungen zu trennen, und vorzüglich die Gegenwart des Eiſens und des Kupfers zu entdeken.

180. Das Berlinerblauſaure Alkali ſchlägt jedes Metall mit einer ihm eigenen Farbe nieder; und zwar, das Gold, *gelb;* das Silber, *dunkelgelb;* das Kupfer, *rothbraun;* das Eiſen *dunkelblau;* das Blei, das Zinn, das Quekſilber, den Zink, und den Spieſsglaſskönig, *weiſs;* den Biſsmuth und den Braunſtein, *weiſsgelb;* den Kobold, *röthlichblau;* den Nikelkönig, *ſchwarz;* den Urankönig, *dunkelroth.* Alle dieſe Niederſchläge ſind wahre, metalliſche, im Waſſer ſchwer auflösliche Salze, deren abſolutes Gewicht, wegen dem Beitritt der Berlinerblauſäure allemal mehr beträgt, als das aufgelöſste Metall; und aus welchem ſich die Berlinerſäure durch das Feuer wieder austreiben läſst, da denn das vorhin aufgelöſste Metall als ein meiſt ſchwarzes Pulver zurük nimmt.

181. Auch das *Ammoniak* verbindet ſich mit der *Berlinerſäure*, und macht mit ihr die gelbe Flüſsigkeit, die unter dem Namen *flüchtige Blutlauge (Lixivium ſanguinis volatile)* bekannt iſt. Ihre Kriſtallenform iſt noch nicht beſtimmt.

VIER-

# VIERTES KAPITEL.

## MITTELSALZE.

182. Die *Mittelſalze*, deren Baſis überhaupt eine Erde iſt, laſſen die blaue Säfte der Pflanzen ſelten unverändert, ſie werden aus ihren Auflöſungen im Waſſer durch Laugenſalze niedergeſchlagen, durch reine Blutlauge nicht; und wann ſie zerfliesbar ſind, ſo löſst ſie der Weingeiſt auf.

183. Die *Schwefelſäure* greift die *Kieſelerde* gar nicht an. Mit der *Kalcherde* macht ſie den *Selenit;* mit der *Schwererde* den *Schwerſpath;* allein beide Mittelſalze ſind im Waſſer ſo ſchwer auflösbar, daſs man ſie beſſer unter die Steine aufnimmt.

184. *Schwefelſäure* (0, 24) *Bitterſalzerde* (0, 19) Kriſtalliſationswaſſer (0, 57) bilden zuſammen das *Bitterſalz*, *Epſomſalz*, *Seidlizerſalz (Sulfate de Magneſie)*. Es iſt im Waſſer leicht auflösbar, bitter an Geſchmake, zerfällt an der Luft in Pulver, wird vom Weingeiſte nicht aufgelöſst, verliert im Feuer ſein Kriſtalliſationswaſſer, und endlich auch ſeine Säure. Die Natur liefert es reichlich, theils in Mineralwaſſern aufgelöſst, theils kriſtalliſirt. Seine vollkommene Kriſtallenform iſt ein vierſeitiges

 recht-

rechtwinkliches Prisma, dessen beide Grundflächen durch liegende, dreiseitige Prismen gedekt sind, die sich gegenseitig in einer entgegen gesezten Lage befinden. Die Seitenflächen des Prisma werden dadurch zu ablangen Fünfekken, die 4 übrigen Seitenflächen sind Rechtekke, und der ganze Kristall hat 18 Rükkenlinien, und 12 Ekke. *(Pl. VII. fig. 19.)*

185. Die vorzüglichsten Abänderungen bestehen darinn, daſs die 4 Ekke an den beiden äussersten, liegenden Prismen abgeschnitten sind. Diese Abschnitte können so tief gehen, daſs der Kristall an beiden Enden in eine Spize sich endigt, und die beiden liegenden Prismen zu vierseitigen Piramiden werden. Seitenflächen sind alsdann 4 Rechtekke und 8 Dreiekke, also 20 Rükkenlinien, und 10 Ekke. Oft sind auch noch einige Rükkenlinien an dem mittlern prismatischen Theile abgeschnitten. *(Pl. VII. fig. 19. 20. 21. 22.)*

186. *Schwefelsäure* (0, 24) *Thonerde* (0, 18) und Kristallisationswasser (0, 58) machen das erdigte Mittelsalz, das unter dem Namen *Alaun* bekannt ist. Es ist an Geschmake zusammenziehend, zerfällt an der Luft in Pulver, ist in kaltem Wasser sehr schwer, in siedendem leicht auflöslich; verliert im Feuer zuerst sein Kristallisationswasser, bläht sich sodann auf, nimmt einen lokern, schwammigten Zu-

stand

ſtand an, und zulezt, läſst es ſeine Säure in weiſſen Dämpfen fahren. Die Natur liefert ihn ſehr reichlich.

187. Der mit Thonerde ganz geſättigte Alaun beſizt kaum einen Geſchmak, und bildet würflichte ſchwer auflösbare Kriſtallen, die ehemals *Glaſs - Selenit* genannt wurden.

188. Der gemeine Alaun aber iſt ein unvollkommenes Mittelſalz, worinn die Säure prädominirt, und das auch deswegen die blauen Säfte der Pflanzen roth färbt. Seine vollkommene Kriſtallenform iſt das *reguläre Oktaëdron*, wobei aber oft die Scheitelpunkte ſo wie bei vielen vorhergehenden Beiſpielen in die Länge gezogen ſind. Sie werden dadurch zu *Scheitellinien*, und der mittlere Theil des Kriſtalls bekömmt eine prismatiſche Form. *(Pl. III. fig.* 1. 2.*)*

189. Die unvollkommene Kriſtallenformen beſtehen in den Abſchnitten der Rükkenlinien und Ekke, die jedoch bei dem Alaun nie bis an die Mitte der Seiten gehen. Auch iſt es nicht ſelten, Alaun-Kriſtallen, in Form Oktaëdriſcher Segmente zu finden, von Durchſchnittsflächen gemacht, die mit einen der Seitenflächen des Oktaëdrons gleichlaufend ſind. Es ſcheint daher, daſs die *urſprünglichen* Alaun - Kriſtallen, ſo wie bei dem Schnee, Glimmer und ſehr viel

andern, fechsekkigte Blätter find, mit Winkeln von 120°. *(Pl. III. fig. 3. 4. 5. 6.)*

190. *Salpeterfäure* (0, 33) *Kalcherde* (0, 22) und Kriftallifationswaffer (0, 35) mit einander verbunden, machen den *Kalchfalpeter (Nitrate de chaux)*, der fechsfeitige zweifeitig zugefpizte Kriftallen bildet, an der Luft leicht zerfliefst, im Waffer und Weingeift fich leicht auflöfen läfst, auf der Zunge brennt, im Feuer zuerft fchmelzt, fodann feine Säure fahren läfst, da denn die Kalcherde äzend als *balduinifcher Phofphor* zurük bleibt.

191. *Salpeterfäure* und *Schwererde (Nitrate de baryte)* fchieffen fehr leicht zu Kriftallen an, die fo wie die Alaun-Kriftallen, kleine fehr regelmäffige Oktaëders vorftellen, und den nemlichen Abänderungen unterworfen find. Sie find im Waffer nicht leicht auflösbar, bleiben an der Luft unverändert, brennen auf der Zunge, und laffen im Feuer ihre Säure fahren.

192. *Salpeterfäure* (0, 36) *Bittererde* (0, 27) und Kriftallifationswaffer (0, 37) bilden ein leicht auflösliches an der Luft zerflieffendes Mittelfalz, das zu vierfeitigen, prismatifchen Kriftallen anfchiefst und in der Glühhize fein Feuer verliert.

193.

193. *Salpeterſäure* und *Thonerde* machen gleichfalls ein ſehr leicht zerflieſſendes, ſchwer in Kriſtallen anſchieſſendes Mittelſalz, das im Feuer ſich aufbläht, ſeine Säure verliert, und am Geſchmake ſüſslicht und zuſammenziehend iſt.

194. Die *Salzſäure* macht mit der *Bittererde*, *Thonerde* und *Kalcherde* ſehr leicht zerflieſſende, ſchwer kriſtalliſirbare Mittelſalze; und in der Glühhize laſſen die beiden erſtern ihre Säure fahren; die leztere aber zeigt ſich Feuer beſtändiger, und iſt unter dem Namen *Hombergiſcher Phoſphor* bekannt.

195. *Salzſäure* und *Schwererde* hingegen machen ein ſehr leicht kriſtalliſirbares Mittelſalz, das an der Luft unverändert bleibt, im Waſſer ſchwer auflösbar iſt, im Feuer ſeine Säure nicht gehen läſst; ſeine Kriſtallen ſind würflichte Blätter, an welchen aber zwei gegenüberſtehende Ekke gewöhnlich abgeſchnitten ſind, welches ihnen die Form ablanger Sechsekke giebt.

196. *Fluſsſäure* macht mit keiner einzigen Erde auflösbare, kriſtalliſirbare Mittelſalze. Mit der Kalcherde verbunden macht ſie den ſehr ſchön in Würffel kriſtalliſirten *Fluſsſpath*, den uns die Natur liefert, den aber die Kunſt nicht nachzuahmen vermag. Mit der Kieſelerde

wird

wird ſie aufgelöſst, und *Bergmann* verſichert, daſs aus der Auflöſung nach mehreren Jahren Kriſtallen anſchieſſen, die dem Bergkriſtall ähnlich ſind.

197. Die *Phoſphorſaure Mittelſalze* zeigen in ihren Kriſtalliſationen nichts merkwürdiges. Die mit *Schwererde* und *Thonerde* gebildet werden, ſind unauflösbar. Mit der *Kalcherde* macht dieſe Säure blätterichte Kriſtallen, mit der *Bittererde* längere Kriſtallen, die an beiden Enden abgeſtumpft ſein ſollen.

198. Die reine *Arſenikſäure* ſchieſst mit der *Kalcherde* zu kleinen Säulenförmigen, mit der *Schwererde* zu blätterichten Kriſtallen an. Mit der *Bittererde* kriſtalliſirt ſie ſich gar nicht, und mit der *Tonerde* macht ſie ein ſchwer auflösbares Mittelſalz, deſſen Kriſtallenform noch nicht bekannt iſt.

199. Die *Boraxſauren* Mittelſalze ſind insgeſammt ſchwer im Waſſer auflösbar, und noch ſchwerer zum kriſtalliſiren zu bringen. Ungefähr eben das gilt von der *Bernſteinſäure*, die doch mit der *Kalcherde* und *Thonerde* langſpieſſige Kriſtallen bilden ſoll, die an der Luft unverändert bleiben. Die Mittelſalze, die die *Waſſerbleiſäure* und die *Wolframſäure* bildet, ſind, ſo viel man von ihnen weiſs, nicht kriſtalliſirbar.

200.

200. Die *Essigsäure* macht nur mit der *Kalcherde* kleine spissigte Kristallen; mit der *Schwererde*, *Bittererde* und *Thonerde* unförmliche Salzmassen.

201. Die *Weinsteinsaure* Mittelsalze, sind sämmtlich schwer auflösbar, und keiner Kristallisation fähig, wann sie ganz gesättigt sind. Bei einem kleinem Uebermass von Säure aber kristallisirt sich die *Schwererde* und *Bittererde* mit ihr zu kleinen Kristallen, deren Form nicht bestimmt ist.

202. Die *Mittelsalze* die die *Sauerkleesäure* mit den Erden bildet, sind im Wasser schwer auflösbar, und daher sehr schwer zu kristallisiren. Von dem zukersauren *Kalche* ist anzumerken; dass er (0, 49) an Säure, (0, 46) an luftleerer Kalcherde und (0, 05) an Kristallisationswasser besitzt.

203. Die *Benzoesäure* macht mit der *Kalcherde* spiessförmige, mit der *Bittererde* federartige Kristallen, die in beiden Fällen leicht auflösbar sind. Mit der *Schwererde* ein sehr schwer auflösbares, mit der *Thonerde* ein an der Luft zerfliessendes Mittelsalz, dessen Kristallenform noch nicht bekannt ist.

FÜNF-

# FÜNFTES KAPITEL.

## METALLSALZE.

204. Die *Schwefelſäure* iſt in ihrem Verhalten gegen die Metalle verſchieden. Das *Gold* und die *Platina* greift ſie gar nicht an, indem dieſe Metalle mit dem Oxigen zu wenig Verwandſchaft äuſſern. Mit dem *Silber*, dem *Zinn*, dem *Quekſilber*, und dem *Bismuth* macht ſie kleine, zarte, nadelförmige, in einander geflochtene Kriſtallen. Mit dem *Spieſsglaſskönig* eine zerflieſſende, nicht kriſtalliſirbare Maſſe. Mit dem *Braunſteinkönig* kleine, ſpathförmige röthlichte Kriſtallen. Mit dem *Blei* eine ſchwer auflösliche Salzmaſſe, die nur bei einem Uebermaſs von Säure in nadelförmige Kriſtallen anſchlieſst. Und über die Kriſtallenform des vitriolſauren *Nikelkönigs* iſt man noch ſtreitig; nach *Bergmann* ſollen es Oktaëders ſein, bei welchen die Ekken beider Piramiden nahe an der gemeinſchaftlichen Grundfläche abgeſchnitten ſind.

205. Mit dem *Kupfer* macht die Schwefelſäure den *blauen Vitriol*, den uns die Natur, obgleich ſelten, in ſehr ſchönen Kriſtallen liefert; dann gewöhnlich bildet er Stalaktiten, oder haardünne Faſern. An der Luft wird ſeine Farbe nach und nach gelblicht, er iſt zuſammen-

menziehend am Geschmake, in viermal so viel Wasser an Gewichte auflöslich. Laugensalze und Erden fällen das Kupfer aus der Auflösung als einen grünen Kalch nieder, den das Ammoniak wieder auflöst. An der Luft zerfällt er zulezt in ein weisses Pulver; schmelzt im Feuer, verliert zuerst sein Kristallisationswasser, und zulezt auch seine Säure, da denn das Kupfer in einem kalchförmigen Zustande zurük bleibt. Der kristallisirte Vitriol enthält (0, 27) Kupfer, (0, 30) Säure, und (0, 43) Kristallisationswasser.

206. Seine vollkommene Kristallenform ist ein vierseitiges Prisma, von lauter schiefen, zum Theil auch unregelmässigen Rauten umgeben. Zwei Seitenflächen an ihm stehen einander gegenüber, und sind parallel; ihre Winkel 89° und 91. Zwei andere stehen einander gegenüber und sind nicht parallel; ihre Winkel 56° und 124. Die beide Grundflächen sind keine vollkommene Rauten, indem zwei Seiten an ihnen parallel, die andern aber es nicht sind; ihre Winkel nemlich sind 64°, 116°, 60°, 120°. *So beschreibt es de l'Isle. Es liegt eine kleine geometrische Unmöglichkeit in dieser Beschreibung, die wohl mehrern, aber doch nicht allen unserer Leser entgehen wird. (Pl. IV. fig. 70.)*

207. Die Abänderungen von dieſer urſprünglichen Form, beziehen ſich auf die Abſchnitte einiger Rükkenlinien und Ekke. Die Form der Raute iſt an allen ziemlich leicht zu erkennen.

208. *Schwefelſäure* (0, 20), Eiſen (0, 25) Kriſtalliſationswaſſer (0, 55) machen zuſammen den Eiſenvitriol aus, den uns die Natur in ſehr ſchönen, grünen und groſſen Kriſtallen liefert. Er iſt im Waſſer leicht auflösbar, an der Luft nicht zerflieſſend, zerfällt aber im Sonnenſchein, und bei der Stubenwärme in ein weiſſes Pulver, und verliert zugleich ſein Kriſtalliſationswaſſer. Beim Glühfeuer läſst er ſeine Säure gehen, und es bleibt die äuſſere Erde unter dem Namen *Colcothar*, *rothe Eiſenerde* zurük. Von allen Laugenſalzen und Erden wird der Vitriol zerlegt, und das Eiſen unter der Geſtalt einer verſchiedentlich gefärbten Erde daraus niedergeſchlagen.

209. Der *Eiſenvitriol* entſteht meiſtens aus verwitterten Eiſenkieſen, deren Schwefel das Oxigen der Atmoſphäre an ſich gezogen hat, und in Schwefelſäure übergegangen iſt.

210. Die vollkommene Kriſtallenform iſt wieder ein Parallelepipedon, aber viel regelmäſſiger gebildet, indem ſeine Rauten alle von 82 und 98 Graden ſind. Es iſt zu merken,

daſs

dafs an den beiden Polen, die drei Rauten mit ihren fpitzen Winkeln zufammenftoffen, und alfo die übrigen fechs Ekke immer aus zwei ftumpfen und einem fpitzen Winkel beftehen müffen.

211. Allein dafs vielleicht bei keinem mineralifchen Körper, die vollkommene Kriftallenform fo weit von der urfprünglichen abfteht, als beim Eifenvitriol, dies beweift die lange Reihe feiner unvollkommenen Kriftallenformen. Sie machen eine Kette aus, deren leztes Glied noch nicht gefunden ift.

212. Selten wird man an der vollkommenen Kriftallenform des Eifenvitriols die Kannten, öfter die Ekke abgefchnitten finden. An die Stelle jedes derfelben kömmt alsdann ein Dreiek; die Seitenflächen werden zu fchiefen Achtekken; und dies ift von allen unvollkommenen Kriftallenformen die einfachfte. *(Tab. IV. fig.* 45. 53. 54.*)*

213. Oft aber bleiben die beiden fpizzugehenden Ekke unverändert, indefs die Abfchnitte an den 6 übrigen Ekken weit tiefer, und über die Mitte der Seiten hinausgehen. Von den drei urfprünglichen Rauten bleiben alsdann nur drei ablange Fünfekke übrig, indefs die 6 Abfchnitte felbft fünfekkig werden, und alfo das ganze ein fehr irreguläres, von Fünfekken begränztes Dodekaëdron ift. Gehen diefelbigen

Abſchnitte nicht ſo tief, ſo kann es geſchehen, daſs ſie nur mit ihren Winkeln zuſammenſtoſſen, und alsdann gleichſchenklichte Dreiekke vorſtellen. *(Pl. IV. fig. 55. 56.)*

214. Sind in den beiden lezten Abänderungen auch noch die Ekke abgeſchnitten, ſo entſtehen an ihrer Stelle Dreiekke oder Sechsekke, je nachdem ſie mehr oder weniger tief gehen. Die übrigen Seitenflächen werden alsdann, theils zu Rechtekken, theils zu Sechsekken, oder ſie können auch Dreiekke und Fünfekke bleiben. Kommen noch zu dieſen lezten Abänderungen Abſchnitte an einigen Rükkenlinien hinzu, ſo entſtehen dadurch neue Abänderungen, wo die Zahl der Seitenflächen bis auf 20 gehen kann, unter welchen Dreiekke, Rhomboïden, Fünfekke und Sechsekke ſind. Die Neigung der urſprünglichen 6 Seitenflächen des Kriſtalls iſt in allen noch kennbar und unverändert. *(Pl. IV. fig. 56. 57. 58. 59.)*

215. *Schwefelſäure* (0, 40) *Zink* (0, 20) und Kriſtalliſationswaſſer (0, 40) machen zuſammen den *weiſſen Vitriol* aus, den die Natur meiſt Stalaktitenförmig, obgleich bisweilen auch kriſtalliſirt liefert. Sein Geſchmak iſt äzend und zuſammenziehend, er iſt im Waſſer leicht auflösbar, zerflieſst an der Luft nicht, aber zerfällt in Pulver. Die Laugenſalze und die

Kalch-

Kalcherde ſchlagen den Zink daraus nieder. Im Feuer läſst er ſeine Säure gehen.

216. Seine vollkommene Kriſtallenform iſt das rautenförmige Oktaëdron, wo die gemeinſchaftliche Baſis beider Piramiden eine Raute von 80° und 100° iſt, aber zwiſchen ihnen ſich ein ſenkrechtes Priſma von ſehr verſchiedener Länge befindet. Die Abänderungen von dieſer Kriſtallenform ſind nicht erheblich, und kommen vorzüglich darauf hinaus, daſs die beiden Ende entweder ganz und ſenkrecht auf die Axe, oder in dieſem leztern Fall noch zweiſeitig abgeſchnitten ſind. (*Pl. V. fig.* 20. 24. *Pl. VII. fig.* 4. 10.)

217. Der *Koboldkönig* wird gleichfalls von der Schwefelſäure ziemlich leicht aufgelöſst, und ſchieſst mit ihr in Kriſtallen an. Sie ſind roth an Farbe, im Waſſer ſchwer auflösbar, an der Luft verwittern ſie, und laſſen in der Glühhitze ihre Säure von ſich.

218. Ihre Kriſtallenform iſt nach *de l'Isle*, ein in die Länge gezogenes, und dadurch in der Mitte priſmatiſch gewordenes Oktaëder, das im Durchſchnitt, ſenkrecht auf die Axe des Priſma, eine Raute von 82° und 98° hat. Die einander gegenüberſtehenden, urſprünglichen Seitenflächen des Oktaëders, von welchen nunmehr das Priſma an beiden Enden gedekt iſt, ſind gleichlaufend; und zwar machen zwei von ihnen mit der

gemeinſchaftlichen Baſis beider Piramiden Winkel von 64°; die beiden andern, Winkel, von 42°; ſo daſs ſie daher unter einem Winkel von 106° an beiden Enden des Kriſtalls zuſammenſtoſſen. (*Pl. VII. fig.* 34.)

219. *Koboldvitriol*, zwar nicht kriſtalliſirt, aber doch Stalaktitenförmig, iſt auch ein natürliches Produkt des Mineralreichs. Auch zuſammengeſezte Vitriole verſchiedener Art, Kupfervitriole und Eiſenvitriole, Koboldvitriole und Kupfervitriole auf der nemlichen Gruppe, ſind nicht ſelten.

220. Die *Salpeterſäure* macht mit den meiſten Metallkalchen zerfliesbare; mit ſehr vielen, nicht einmal kriſtalliſirbare Mittelſalze. Einige, ſo wie *Gold* und *Platina*, greift ſie gar nicht an, andere z. B. *Spiesglaſs*, zerfriſst ſie zwar, löſst ſie aber nicht auf. Die Wirkung der Salpeterſäure auf das *Eiſen* iſt ſonderbar. Konzentrirt greift ſie es gar nicht an, verdünnt, löſst ſie es zwar auf, wird aber auch dadurch zerſtört, ihr nitroſes Gas entwikelt ſich, ihr Oxigen verbindet ſich mit dem Eiſen, und ſchlägt es kalchförmig nieder.

221. *Salpeterſäure* (0, 22), *Silber* (0, 64) und Waſſer (0, 14) machen den *Silberſalpeter*, deſſen Kriſtallen ein reguläres Oktaëdron vorſtellen, zu beiden Seiten der gemeinſchaftlichen

Grund-

Grundfläche abgeschnitten, daſs alſo zu Seitenflächen zwei Quadrate und acht Trapeze hat. Dieſe Kriſtallen ſind weiſs und durchſichtig; werden aber an der Luft ſchwarz, undurchſichtig, und verlieren ihr Waſſer, ſie ſind ferner leicht auflösbar, zerflieſſen nicht, verpuffen auf Kohlen, laſſen dabei ihre Säure gehen, da denn das Silber im metalliſchen Zuſtand zurük bleibt. Sie ſind ſehr äzend, und geſchmolzen unter dem Namen *Höllenſtein* bekannt. *(Pl. III. fig. 51.)*

222. *Salpeterſäure* (4 Theile) und *Kupfer* (9 Theile) bilden den *Kupferſalpeter*, der eine hellblaue Farbe, und äzenden Geſchmak hat, an der Luft zerflieſst, von Waſſer und Weingeiſt leicht aufgelöſst wird, in der Glühhitze ſeine Säure von ſich giebt, und das Kupfer kalchförmig zurükläſst. Durch ſehr viele Säuren, und von den mehreſten Metallen wird er zerlegt, die ihm die Salpeterſäure entziehen, und das Kupfer metalliſch niederſchlagen.

223. Seine ſäulenförmige, vermuthlich vom ablangen Oktaëder herrührende Kriſtallen, ſind zuſammengedrükte ſechsekigte Priſmen, von welchem vier Winkel von 134° und die zwei übrigen von 92° ſind. An beiden Enden ſind ſie zweiſeitig, und ſo abgeſchnitten, daſs zwei Seitenflächen des Priſma ablange Sechsekke,

die übrigen vier, ablange Trapeze werden, die Abſchnitte ſelbſt aber fünfſeitig ſind. *(Pl. VII. fig. 18.)*

224. *Salpeterſäure* (0, 18) *Blei* (0, 60) und Waſſer (0, 22) machen den *Bleiſalpeter*, der an Farbe gelb, im Waſſer ſchwer auflösbar iſt, auf glühenden Kohlen mit ſtarkem Praſseln verpuft, und ſeine Säure fahren läſst; und mit einem Uebermaſs von Säure, an der Luft zerflieſst.

225. Die Kriſtallen des Bleiſalpeters ſind reguläre Oktaëders, an den Ekken gewöhnlich abgeſchnitten, oft auch nur Segmente davon, durch Flächen gebildet, die mit einer ſeiner Seiten parallel lauffen. Manchmal ſezt ſich zwiſchen beide Piramiden des Oktaëders ein Priſma an, und der Kriſtall bekommt dadurch ein ſäulenförmiges Anſehen. *(Pl. III. fig. 1. 2. 3. 4. 5. 10. 11. 12. 13. 14. 15.)*

226. Bei der Auflöſung des *Quekſilbers* in Salpeterſäure kommt es viel darauf an, ob ſie kalt oder warm bereitet iſt. Im lezteren Fall ſchieſst ſie ſehr langſam zu Kriſtallen an, die ſich im Waſſer zwar auflöſen laſſen, aber zugleich zerlegt werden, indem das Quekſilber zu Boden fällt. Im erſteren Fall laſſen ſich die Kriſtallen ohne merkliche Zerlegung im Waſſer auflöſen. Ihr Geſchmak iſt gar nicht äzend,

und

und ihre Form ist das sechsekkichte Prisma, an beiden Enden zuerst zweiseitig, und dann die daraus entstehenden vier Ekke noch einmal einfach abgeschnitten. Die Seitenflächen des Prisma, werden dadurch theils Rechtekke, theils Sechsekke, theils Trapeze, oder auch nur Dreiekke, je nachdem die Abschnitte mehr oder weniger tief gehen. (*Pl. III. fig.* 58. 59. 60.)

227. *Salpetersäure* (100) und *Zink* (304) Theile, bilden den Zinksalpeter, der an Geschmak äzend ist, an der Luft zerfliesst, auf Kohlen verpuft, und Lebensluft von sich giebt.

228. Seine Kristallen sind Rautenförmige, etwas ablange Oktaëders, zu beiden Seiten der gemeinschaftlichen Basis abgeschnitten, wie bei der Sode. (*Pl. V. fig.* 43.)

229. *Salpetersäure* (100 Theile) und *Bissmuth* (290 Theile) bilden den *Bissmuthsalpeter*, der an der Luft zerfällt, bei der Auflösung im Wasser zerlegt wird, und in der Glühhitze seine Säure gehen läst. Seine Kristallen sind schiefe vierseitige Prismen, an beiden Enden verschiedentlich abgeschnitten.

230. Die *Salzsauren Metallsalze* sind nicht alle gleichmerkwürdig. Mit dem *Eisen* entsteht ein sehr leicht zerfliesbares kaum kristallisirbares Salz. Das nemliche gilt vom *Bissmuth*, *Spiessglass*, *Kobolt*, *Nikel*, *Braunstein* und *Uran*.

Der *Zink* wird unter Entbindung vieler brennbaren Luft aufgelöſst, macht aber eine bloſſe Zinkbutter die ſich nicht kriſtalliſiren läſst. Die *Platina* wird zwar von der Salzſäure nicht, aber vom *Königswaſſer* und der *Dephlogiſtiſirten Salzſäure* aufgelöſst, und ſchieſst alsdann zu ekkichten ſchwer auflösbaren Körnern an, deren Kriſtallenform noch nicht beſtimmt iſt.

231. Auch das *Gold* wird nur alsdann von der Salzſäure aufgelöſst, wann ſie ein Uebermaſs von Oxigen hat. Sie macht mit ihm ein Mittelſalz, deſſen ſehr ſchöne Kriſtallen gelb an Farbe, und *vollkommene Oktaëders* ſind. An der Luft zerflieſſen ſie; im Feuer verlieren ſie ihr Waſſer, und werden dunkelroth. (*Pl. III. fig.* 1. 2. 3. 4.)

232. *Salzſäure* (0, 18) *Silber*, (0, 75) und Waſſer (0, 07) bilden nach vorhergegangener Auflöſung in Salpeterſäure und Fällung aus ihr ein Mittelſalz, das weiſs an Farbe, im Waſſer ſchwer auflösbar iſt, am Tageslichte ſelbſt unter Waſſer ſeine Säure gehen läſst, ſich von ſelbſt reducirt, und in gelinder Hize zu einer Maſſe ſchmelzt, die ſich ſchneiden und biegen, aber nicht hämmern läſst, und die man deswegen *Hornſilber* genannt hat. Es iſt ſchwer es in Kriſtallen anſchieſſen zu laſſen, die Natur aber liefert es in kleine Würffel kriſtalliſirt, obgleich

gleich mit etwas Schwefelſäure verunreinigt in mehreren gelben Eiſenerzen.

233. *Salzſäure* ( 100 ) und *Kupfer* ( 265 Theile) bilden zuſammen ein Mittelſalz, das grasgrün an Farbe, an der Luft unverändert, im Waſſer und Weingeiſt auflösbar iſt, in der Glühhitze ſehr leicht ſchmelzt, mit ſchmelzbarem Harnſalze zu einem rothen Glaſe wird, und durch Laugenſalze, Erden und die mehreſten Metalle auf naſſem Wege zerlegt wird, indem ſich das Kupfer metalliſch aus der Auflöſung fällt. Seine Kriſtallen ſind Würffel, oft an beiden Enden durch liegende Priſmen gedekt. *(Pl. VII. fig. 36.)*

234. *Salzſäure* ( 100 ) und *Zinn* ( 130 Theile) bilden ein Mittelſalz, das äzend an Geſchmake, an der Luft zerflieſſend, in ſeinem eigenen Waſſer ſchmelzbar iſt, und in der Glühhize unzerſezt, aber in einem flüſſigen Zuſtande übergeht. Seine Kriſtallen ſind reguläre Oktaëders, wo beide Piramiden durch ein Priſma getrennt ſind. *(Pl. III. fig. 23.)*

235. Die Salzſäure mit einem Uebermaſs von Oxigen, macht mit dem Zinn andere ſalzigte Verbindungen, die unter gewiſſen Vorrichtungen auch in Kriſtallen anſchieſſen.

236. *Salzſäure* (0, 18), *Blei* ( 0, 72 ) und Waſſer ( 0, 10 ) bilden ein Mittelſalz, das in

weiſſe, durchſichtige, priſmatiſche und ſehr dünne Kriſtallen anſchieſst, an der Luft nicht zerflieſst, im Waſſer ſchwer auflösbar iſt, bei der Glühhitze zu einer hornähnlichen Maſſe ſchmelzt, die *Hornblei* genannt wird.

237. Die Salzſäure greift das metalliſche Quekſilber nicht an, macht aber mit Quekſilber-Kalchen, nach den verſchiedenen Graden der Sättigung drei ganz verſchiedene Metallſalze.

238. Bei dem äzenden *Quekſilberſublimat*, befindet ſich ein *Uebermaſs von Salzſäure*, und bei dieſer *ein Uebermaſs von Oxigen.* Er iſt, aus dieſem Grund eines der ſtärkeſten äzenden Gifte, im Feuer vollkommen flüchtig, im kalten Waſſer ſchwer, und im ſiedenden leicht auflösbar; auch der Weingeiſt löſst ihn auf; von dem Kalche und Laugenſalzen wird er zerlegt, und das Quekſilber metalliſch daraus niedergeſchlagen.

239. Die vollkommene Kriſtallenform des Sublimats iſt, ſo wie bein Granat und Hiacinthe, das Dodekaëdron, von 12 Rauten eingeſchloſſen. Achte dieſer Rauten machen die beiden vierſeitigen Piramiden aus, deren Scheitelpunkte zugleich die beiden äuſſerſten Enden des Kriſtalls ſind. Die übrigen vier füllen den zwiſchen ihnen ſich befindenden Raum aus, ſtoſſen an dem Umfange des Kriſtalls mit ihren ſtumpfen Winkeln zuſammen, und ſtellen ſeinen prisma-

matischen Theil vor, der sehr oft sich verlängert findet, so dass der Kristall mehr das Ansehen eines Prisma, als eines Dodekaëders erhält. *(Pl. VII. fig. 37.)*

240. Bei dem *versüssten Quekfilber* ist die Salzsäure nicht nur mit dem Quekfilberkalche vollkommen gesättigt, sondern es befindet sich noch dabei ein Antheil Quekfilber im metallischen Zustande. Es ist nicht äzend, giebt dem Gold, mit dem es gerüben wird, eine weisse Farbe, und geht beim Sublimationsfeuer vollkommen über.

241. Die *Kristallen* des *versüssten Sublimats* sind nadelförmig. Sie stellen durchs Mikroscop vierseitige zusammengedrükte Prismen vor, wo an allen 4 Ekken die kürzeren Rükkenlinien bis an die Mitte der Seiten abgeschnitten sind, welches ihnen die Form sehr ablanger Sechsekke giebt.

242. Der weisse *Präzipitat* ist das eigentliche Metallsalz, worinn Quekfilberkalch und Salzsäure ohne Uebermass des einen oder des andern vollkommen gesättigt sind. Es ist im Wasser schwer auflöslich, und kaum kristallisirbar; in der Salpetersäure löst es sich vollkommen auf, ist im Feuer ganz flüchtig, wird mit Kalchwasser schwarzbraun, und mit Potasse gelb.

243. Die *Flufsfpathfäure* löfst das *Kupfer* ganz, eben fo den *Zink*, und die Könige von *Spiefsglafs*, *Kobolt*, *Nikel*, *Braunftein*, *Uran*; das *Zinn* aber nur unvollkommen auf, und macht mit ihnen falzichte Verbindungen, die meift im Waffer fchwer auflösbar, fchwer kriftallifirbar, überhaupt aber noch nicht gehörig unterfucht find. Die übrigen Metalle greift fie nur in ihrem kalchförmigen Zuftande an, und mit dem *weiffen Arfenik* macht fie ein fchwer auflösliches, aber kriftallifirbares Salz, das in der Glühhitze den Arfenik wieder von fich läfst. Ihre übrige Verbindungen find noch nicht bekannt.

244. Die *Phofphorfäure* macht mit dem *Eifen*, das metallifch und mit Entbindung vieler brennbarer Luft davon aufgelöfst wird, jene befondere im Waffer fchwer auflösbare Subftanz, die man unter dem Namen *Waffereifen* lange für ein befonderes Metall gehalten hatte, und die mit anderem Eifen felbft in fehr kleinem Verhältniffe zufammengefchmolzen, ihm feine Dehnbarkeit und Strekbarkeit benimmt.

245. Das Waffereifen wird von der Schwefelfäure, von Salpeterfäure, Salzfäure, und den äzenden feuerbeftändigen Laugenfalzen aufgelöfst; mit Kohlenftaub gefchmolzen, macht es einen metallifchen glänzenden König der in Säu-

ren

ren ſchwer auflösbar, im Feuer ziemlich leichtflüſſig iſt, und das Anſehen eines beſondern Metalls hat. Gewöhnlich findet man es wenn man Kohle und Beinaſche in Tiegeln von gewöhnlicher Maſſe zuſammen ſchmelzt. Es iſt weiter nichts als Phoſphorſaures Eiſen.

246. Die *Arſenikſäure* macht mit dem Silber vermittelſt der Deſtillation eine glaſsartige, ſchwer auflösbare Maſſe; mit dem *Kupfer* ein gelbgrünes, mit dem *Nikel* ein weiſsgrünes, mit den *Biſsmuthkönig* ein weiſſes Pulver, mit dem *Eiſen* und *Zinn* gallertartige Maſſen, die nicht in Kriſtallen anſchieſſen. Mit dem *Blei*, durch Hilfe der Deſtillation ein weiſslichtes Glaſs. Mit dem *Quekſilberkalche* ein hellgelbes ſchwer auflösliches Pulver.

247. Ihre übrige Verbindungen mit Metallen ſind unbekannt, den *Zink* ausgenommen, der mit Entbindung brennbarer Luft ſchnell davon aufgelöſst wird, und mit ihr zu würflichten Kriſtallen anſchieſst, die in der Glühhitze den weiſſen Arſenik wieder gehen laſſen.

248. Die *Boraxſäure* als eine ſehr ſchwache Säure, hat auf die Metalle nie und ſelbſt auf ihre Kalche ſehr ſelten, eine kaum merkliche Wirkung. Doch werden die Auflöſungen anderer Metalle durch aufgelöſsten Borax wechſelſeitig zerlegt, und es entſtehen Niederſchläge,

von

von welchen es aber in den meiſten Fällen noch nicht einmal gewiſs iſt, ob ſie wirklich *Borax-ſaure* Metallſalze ſind. Mit dem *Zinn* ſoll indeſſen dieſe Säure kleine körnichte; mit dem *Quekſilber* ſchuppichte, und mit dem *weiſſen Arſenik* ſpieſigte Kriſtallen bilden. Das *Kupfer* iſt das einzige Metall, das gefeillt mit Boraxſäure vermiſcht und mit warmen Waſſer gerieben Kriſtallen liefert, die an Farbe gelbgrün ſind, und im Feuer zu einem grünen Glaſe ſchmelzen.

249. Wirkſamer in ihren metalliſchen Auflöſungen erweiſst ſich die *Bernſteinſäure.* Mit dem *Kupfer* und *Zink* verbindet ſie ſich ſelbſt auf dem naſſen Wege; und macht mit dem erſten, blasgrüne druſenartige; mit dem leztern, lange, blätterichte, aufeinander liegende Kriſtallen. Das *Eiſen* löſt ſie leicht, mit Entbindung vieler brennbaren Luft auf, ſchieſt aber nicht mit ihm zu Kriſtallen an. Von dem *Zinn*, dem *Kupfer*, dem *Biſsmut* und dem *Quekſilber*, löſst ſie blos die Kalche auf; und macht mit den drei erſtern blätterichte, aufeinander liegende Kriſtallen; mit dem leztern eine unförmliche Salzmaſſe. Ihre übrige Verbindungen ſind noch nicht unterſucht.

250. Die reine *Eſſigſäure* greift die meiſten Metalle an: und ihre Kalche löſst ſie faſt alle auf. Mit dem *Kupfer* macht ſie dunkelgelbe, unter

dem

dem Namen *Grünſpan* bekannte Kriſtallen, die bei ſtarkem Feuer ihre Säure in einem höchſt konzentrirten Zuſtande von ſich gehen laſſen, im Waſſer und im Weingeiſt, obgleich ſchwer auflösbar ſind, und von andern Säuren zerlegt werden. Ihre Form iſt das *Parallelepipedon*, mit Rauten von 70° und 110° eingeſchloſſen. (*Pl. IV. fig.* 1.)

251. *Eſſigſäure* und *Zinn* bilden ein Mittelſalz, deſſen weiſſe, durchſichtige Kriſtallen von einem ſüſslichten Geſchmake ſind, an der Luft unverändert bleiben, und im Feuer zerlegt werden.

252. *Eſſigſäure* und *Blei* machen ein Mittelſalz, deſſen rautenförmige Kriſtallen, den Grünſpat-Kriſtallen ähnlich, obgleich weniger ſchief, und unter dem Namen *Bleizuker* bekannt ſind. Sie löſen ſich im Waſſer und Weingeiſt leicht auf, zerfallen an der Luft, laſſen im Feuer ihre Säure gehen. Aus ihrer Auflöſung im Waſſer wird das Blei von der Schwefelſäure weiſs, von der Schwefelleber und hepatiſchen Luft ſchwarzbraun gefällt.

253. *Eſſigſäure* und *Quekſilber* machen ſchweraufflösliche, an der Luft verwitternde Kriſtallen, von einem äzenden Geſchmake. Von eben dieſer Säure wird der *Zink* ſelbſt im metalliſchen Zuſtande aufgelöſst, und ſchieſst zu

Kri-

Kriſtallen an, die theils blätterícht, theils ſäulenförmig ſind, und an der Luft unverändert bleiben. Sie macht ferner mit dem *Silberkalche* dünne, ſäulenförmige, mit dem *Nikelkalche*, grüne ſpatförmige; mit dem *Urankalche*, Zitronengelbe, vierſeitige Kriſtallen; mit dem *weiſſen Arſenik* ſchwer auflöſsliche Körner; mit dem *Koboldkalche* eine zerfliesbare Salzmaſſe.

254. Die übrigen ſalzichten Verbindungen der *Eſſigſäure* ſind nicht kriſtalliſirbar. Vollkommen verkalchtes *Eiſen* löſst ſie gar nicht auf; ſehr leicht hingegen das metalliſche *Eiſen*. Die Auflöſung läſst ſich nicht kriſtalliſieren, ſondern ſtellt nach dem Abrauchen eine unförmliche Salzmaſſe vor, die einen ſüſslichten zuſammziehenden Geſchmak hat, und im Glühfeuer ihre Säure wieder verliert. Indeſs verſichert doch *Monnet*, kleine länglichte Kriſtallen davon geſehen zu haben.

255. Die reine *Weinſteinſäure* löſst nur das *Kupfer*, das *Eiſen*, und den *Zink* in ihrem metalliſchen Zuſtande auf; von den übrigen Metallen greift ſie nur die Kalche an. Die Auflöſung des *Kupfers* in reiner Weinſteinſäure iſt grün; die Kriſtallen dunkelblau und tafelförmig, im Feuer verlieren ſie ihre Säure, und das Kupfer bleibt metalliſch zurük. Sie erregen

in-

innerlich brechen, und geben zerrieben eine grüne Mahlerfarbe.

256. Das *Eisen* wird von der Weinsteinsäure mit Aufbrausen und Entbindung vieler brennbarer Luft aufgelösst; schiesst aber nicht in Kristallen an, sondern giebt ein schwer auflösliches grünes, am Geschmake zusammen ziehendes Pulver, das im Feuer seine Säure verliert, und das Eisen kalchförmig zurük lässt.

257. Auch mit dem Zink braust die Weinsteinsäure auf, giebt aber eine schwer auflösliche der Kristallisation unfähige Salzmasse.

158. Der *Silberkalch* braust mit dieser Säure auf, und fällt als ein schwärzlichtes Pulver wieder nieder. Die Verbindung mit *Blei* lösst sich im Wasser schwer auf, ist aber in Salpetersäure vollkommen auflösbar. Die Auflösung der *Quecksilberkalche* schiesst in dünne glänzende im Wasser schwer auflösbare Kristallen an, die im Feuer ihre Säure verlieren, und das Queksilber metallisch zurüklassen. Mit *Bismuth* erzeugen sich kristallinische Salzkörner. Die übrigen Weinsteinsaure Metallsalze sind theils noch nicht untersucht, theils an der Luft sehr schnell zerfliessend, und keiner Kristallisation fähig.

259. Der halbverkalchte *Spiessglasskönig*, so wie das Spiessglass lösen sich in verschiedenen Verhältnissen, auch bis zur völligen Sätti-



Bayerische
Staatsbibliothek
München

gung in reiner Weinſteinſäure auf; das Produkt laſst ſich aber nicht leicht Kriſtalliſiren, ſondern zerfließt an der Luft. Anderſt verhält es ſich mit dem *Brechweinſtein*, der aus einem Theil Spieſsglanzglaſs und zwei Theilen Weinſteinkremor, nicht reiner Weinſteinſäure, beſteht. Vollkommen geſättigt ſind dieſe Kriſtallen reguläre Tetraëders; im Anfange durchſichtig, ſie verlieren aber an der Luft ihr Kriſtalliſationswaſſer, und werden mattweiſs an Farbe. Nicht vollkommen geſättigt, ſind dieſe Kriſtallen Oktaëdriſch, aus zwei vierſeitigen Piramiden zuſammengeſezt, die etwas ablanger ſind, als die des Alauns. Manchmal ſind auch dieſe Oktaëders rautenförmig mit Winkeln von 88° und 92°. Dieſe Verſchiedenheiten hängen von dem verſchiedenen Grade der Sättigung und dem Verhältniſs des Laugenſalzes ab, das ſich beim Weinſtein befindet.

260. Die reine *Sauerkleeſäure* endlich greift ſehr viele Metallkönige an, und löſst ihre Kalche alle auf, bildet aber meiſt nur alsdann im Waſſer auflösbare und kriſtalliſirbare Verbindungen, wann ein Uebermaſs von Säure da iſt. In einigen Beiſpielen kriſtalliſirt ſich das gemeine Sauerkleeſalz noch beſſer, als die reine Sauerkleeſäure.



Bayerische Staatsbibliothek München

261. Sie greift nicht das *Silber*, ſondern nur die *Silberkalche* an, und macht mit ihnen ein ſchwer auflösliches weiſſes Pulver, das an der Luft ſchwarz, im Feuer zerſtört wird, und das Silber metalliſch zurükläſst.

262. Das *Kupfer* wird ſowohl metalliſch als kalchförmig von ihr aufgelöſst, und macht bei einem Uebermaſs von Säure, ein im Waſſer auflösliches hellblaues Pulver. Mit dem ganzen Sauerkleeſalze ſchieſst der Kupferkalch in blaue, nadelförmige Kriſtallen an.

263. *Sauerkleeſäure* (55 Theile) und *Eiſen* (45 Theile) verbinden ſich zur vollkommenen Sättigung, und ſchieſſen in gelbgrüne rautenförmige Kriſtallen an, wobei aber die Säure nicht ganz geſättigt iſt. Die vollkommene Sättigung giebt nichts als ein weiſſes, im Waſſer unauflösliches Pulver.

264. Unter eben dieſer Bedingung ſchieſst auch das *Zinn* mit der Sauerkleeſäure zu prismatiſchen Kriſtallen an, die im Waſſer auflösbar ſind. *Bleikalche* machen damit nadelförmige Kriſtallen, wann die Säure prädominirt; das metalliſche Blei wird gar nicht angegriffen.

265. *Quekſilberkalche* machen mit dieſer Säure ein ſchwer auflösliches Pulver, das am Sonnenlichte ſchwarz wird, und im Feuer verknallt. Das ganze Sauerkleeſalz verbindet ſich

gleichfalls mit luftſaurem Quekſilber und ſchieſst zu rautenförmigen Kriſtallen an.

266. Der *Metalliſche Zink* brauſst mit ihr auf, und bildet ein weiſſes Pulver, das bei einem Uebermaſs von Säure auflöslich wird, und alsdann drei Theile Zink gegen einen Theil Säure enthält.

267. Der *Biſsmuthkönig* wird nicht von ihr aufgelöſst. Der *Luftſaure Bismuth* bildet ein Pulver, das im Waſſer unauflöslich iſt. Der *Salpeterſaure Biſsmuth* aber, giebt mit ihr eine kriſtalliſirte Miſchung.

268. Sie löſst ferner die Könige von *Kobolt* und *Braunſtein*, ſo wie ihre Kalche auf, und ſchieſst wann ſie nicht vollkommen damit geſättigt iſt, in kriſtalliniſche Körner an, die ſchwer auflösbar ſind. Von dem *Spieſsglaſs* aber, dem *Nikel* und dem *Arſenik*, werden nur die Kalche aufgelöſst, und ſchieſſen mit ihr bei einem Uebermaſs von Säure zu Kriſtallen an, deren Form aber ſo wie bei allen Sauerkleemetallſalzen noch nicht gehörig beſtimmt iſt.

# ZWEITER THEIL.

## EINLEITUNG.

269. Die Erden und Steine ſind unter den nemlichen Bedingungen eben ſo ſehr als die Säuren geſchikt Kriſtallen zu bilden; nur wird ein Menſtruum darzu erfordert, das ſie aufzulöſen im Stande iſt, und ehemals auch aufgelöſst hatte. Das reine Waſſer kann dieſes freilich nicht ſein; denn obgleich ſelbſt die Kieſelerde in 100000 mal ſo viel Waſſer auflösbar iſt, ſo iſt doch nach dieſem Verhältniſſe bei weitem nicht Waſſer genug auf der Erde jemals geweſen, um die Erden und Steine alle aufgelöſst zu erhalten, die, wo nicht kriſtalliſirt, doch in gleichen Umſtänden der Kriſtalliſation fähig ſind. Deswegen hielt auch *Linné* die Gegenwart des Salzes für eine zur Kriſtalliſation unentbehrliche Bedingung; *die weiblichen Erden*, *ſagte er*, *werden von den männlichen Salzen befruchtet*, *und erzeugen Kriſtallen.* Was dies nun für ein ſalzichter Grundſtoff war, ob es etwa die Flußſäure oder eine andere war, wiſſen wir nicht; aber an dem Beiſpiele der Quarze, der Granate, Schörle, Zeolite und hundert anderer mehr ſehen wir, daſs er die erdigten Theile, die er

vielleicht Jahrtausende aufgelöst erhalten hatte, zulezt in sehr schönen Kristallen zurük gelassen hat, die die Kunst nachzuahmen unvermögend ist.

270. Feste, farbelose, geschmaklose, leicht zerreibliche Körper, die in sechshundertmal ihres Gewichts an Wasser unauflöslich sind, die sich im strengsten Feuer nicht verflüchtigen noch entzünden, mit Borax und andern Flüssen keine gefärbte Gläser machen, sich auch auf keine Weise zu Metallen schmelzen lassen, nennen wir *reine Erden.* Von ihnen sind die Steine nur durch einen stärkern Zusammenhang ihrer Theile verschieden, und lassen sich durch mechanische Mittel sehr leicht in Erden zermalmen.

271. Zwischen den Salzen und Erden macht die Auf- oder Unauflöslichkeit im Wasser keine natürliche Gränzlinie aus. Und da auch die übrigen erst gemeldeten Eigenschaften der Erde bei sehr viel Salzen angetroffen werden, so ist daher die Gränze zwischen beiden höchst unbestimmt. Die gröste Mineralogen haben daher beide völlig in eine Klasse geworffen, und die Erden als schwer auflösliche Salze angesehen. In den Augen des grossen *Linné* waren alle Kristallen Salze; er ordnete ohne Bedenken diejenige zusammen bei welchen er die nemliche Kristallenform bemerkt hatte; bei ihm steht der

*Berg-*

*Bergkriſtall* mit dem *Salpeter*; der *Selenit* mit der *Sode*; die *Schörle*, *Granate* und *Baſalte* mit dem *Borax*; der *Fluſsſpath* mit dem gemeinen *Kochſalze*; der *Diamant* mit dem *Alaun* in der nemlichen Klaſſe. Unſtreitig gieng *Linné* zu weit, allein ſein Fehler beſtand gleichwohl nicht ſo ſehr darinn, daſs Kriſtallen keine Salze ſind, ſondern daſs er die Kriſtallenformen nicht gehörig zu ordnen, die oft kaum merkliche, aber gleichwohl weſentliche Unterſchiede derſelben nicht anzugeben wuſste, und überhaupt die Grundſäze der Kriſtallographie nicht kannte.

272. Auch das Kriſtalliſationswaſſer beſtimmt hier nichts. Die *Stalaktiten*, die *Marmore*, die *Alabaſter*, die *Zeoliten*, die *Serpentine*, die *Schörle*, die *Feldſpate* liefern in der Deſtillation Waſſertheilchen; der *Bergkriſtall* hingegen, und die durchſichtigen Kriſtalle des *Fluſsſpaths*, des *Schwerſpaths*, und des *Kalchſpaths* enthalten keines. Und doch erfordern die einen ſo gut als wie die andern mehr als 600mal ihres Gewichts an Waſſer um aufgelöſst zu werden. Bei einigen iſt gerade das Waſſer, das ſie enthalten, die Urſache ihrer Undurchſichtigkeit.

273. Selbſt die Kunſt liefert uns Beiſpiele, daſs Körper ſich in Kriſtallen ſammlen können, ohne einige Spur von Kriſtalliſationswaſſer mit ſich zu nehmen, und ohne im Waſſer auflösbar

zu ſein. Aus mehreren kupferhaltigen Waſſern wird der Kupferkalch durch das Eiſen niedergeſchlagen, ſchieſst in Kriſtallen an, giebt ſein Oxigen an das Eiſen ab, und erſcheint als ein wahres, im Waſſer unauflösliches, alles Kriſtalliſationswaſſers beraubtes, und gleichwohl kriſtalliſirtes Metall. Der gemeine Kalchſpath, der als gebrannter Kalch im Waſſer aufgelöſst war, verbindet ſich mit dem luftſauren Theile der atmoſpäriſchen äuſſern Luft, und bildet an der Oberfläche des Waſſers ein dünne Haut, die durchs Mikroſcop angeſehen, aus lauter kleinen, im Waſſer unauflöslichen Kalchſpathkriſtallen beſteht.

274. Der wahre Wohnſitz der Erden und Steine iſt das Mineralreich. Die in den *Thieren* enthaltene Erde, iſt Kalcherde mit Phoſphorſäure verbunden, von welchen die erſte gewiſs, die zweite wahrſcheinlich im Mineralreich zu Hauſe iſt. Die *Pflanzenerde* bedeutet überhaupt nicht viel, da der im Waſſer unauflösbare Theil der Aſche eines jeden Produkts aus dem Pflanzenreiche niemals über den anderthalb tauſendſten Theil ſeines Gewichtes beträgt. Und ſelbſt dieſes wenige iſt keine dem Pflanzenreich eigene Erde, ſondern aus den verſchiedenen Erden des Mineralreichs zuſammengeſezt.

275. *Ganz einfache* Erden, das ist solche, die sich nicht weiter auflösen, nicht aufeinander reduziren, nicht in einander verwandlen lassen, kennen wir nur *fünfe*, sie sind: die *Kalcherde*, *Schwererde*, *Bittererde*, *Thonerde* und *Kieselerde.* Die vier erstere schluken die Säuren in sich, und machen mit ihnen Mittelsalze; sie werden deswegen absorbirende, oder alkalische Erden genannt. Die leztere ist allein in der Flussäure auflöslich.

276. Selten oder nie kommen diese Erden ganz rein vor. Sie sind entweder unter sich gemischt, und machen alsdann die zusammengesezten Erde und Steingeschlechter aus, deren gleichfalls an der Zahl *fünfe* sind, je nachdem nemlich die eine oder die andere der fünf ursprünglichen Erden darinn das Uebergewicht haben. Oft sind sie auch mit irgend einer Säure vollkommen oder unvollkommen gesättigt, worunter zuerst die *Luftsäure*, und dann die *Schwefelsäure*, *Flussäure*, *Phosphorsäure* und *Boraxsäure* zu nennen sind. Sie sind in diesem Zustand eigentlich Mittelsalze, wir rechnen sie aber unter die Erden, da sie mehr als 600 mal ihres Gewichts an reinen Wasser zur Auflösung erfordern.

277. Die ganz reine, von Luftſäure befreite *lebendige Kalcherde (Calx viva)* fordert bei einer Temperatur von 60°, 680 mal ihr Gewicht an Waſſer zur Auflöſung, und erhizt ſich mit ihm; ſie hat alsdann einen ſtechenden, urinoſen, ſüſslichten Geſchmak; ſie verbindet ſich ſehr leicht mit allen Säuren; ſie macht mit der Luftſäure die gemeine im Waſſer unauflösliche Kalcherde; mit der Salpeter und Kochſalzſäure bittere, leicht zerflieſſende, kaum kriſtalliſirbare Mittelſalze; ſie läſst ſich aus allen Säuren durch die ſtärker mit ihr verwandte Vitriolſäure und Zukerſäure niederſchlagen, und bildet den Selenit mit der erſtern, mit der leztern den zukerſauren Kalch. Sie iſt für ſich bei einer Hitze worinn Eiſen glüht unſchmelzbar, allein mit Thonerde, Bitterſalzerde, Kieſelerde verbunden, ſchmelzt ſie bei geringerer Hitze; von Potaſſe und Sode wird ſie wenig angegriffen; durch Borax, weſentliches Harnſalz, und Bleikalche leicht geſchmolzen und verglaſst.

278. Man findet die Kalcherde nie rein ſondern gewöhnlich mit einer Säure, und irgend einer andern Erde verbunden, und zwar: I. Mit *Luftſäure*, im gemeinen Kalche, in der Kreide, im Kalchſpath, im Schieferſpath, im Braunſpath, im Stinkſtein, im Mergel, wo ſie, beſonders in den vier leztern Gattungen auch noch mit Braun-

ſtein,

ſtein, Erdharz und Thonerde verbunden iſt. II. Mit *Phoſphorſäure*, im Apatite. III. Mit *Borax-ſäure*, im Borazite. IV. Mit *Fluſsſäure*, im Fluſsſpathe. V. Mit *Schwefelſäure*, im Selenit und Gipſe, Alabaſter, Fraueneis. Mit Luftſäure verbunden, aber nicht geſättigt, und daher dem lebendigen Kalche näher, ſoll ſie ſich in Form eines grauen Steins bei *Bath* in Engelland finden.

279. Die ganz reine, von Luftſäure befreite *Schwererde*, erhitzt ſich mit dem Waſſer, hat alsdann einen ſtechenden, urinoſen, ſüſslichten Geſchmak; fordert bei einer Temperatur von 60°, 900 mal ihr Gewicht an Waſſer um aufgelöſst zu werden; verbindet ſich mit Säuren; macht mit der Salpeter- und Kochſalzſäure Salze, die nicht zerflieſſen, und mit der Vitriolſäure ein Salz das noch unauflösbarer iſt als der Gips. Sie zerſezt daher den vitrioliſirten Weinſtein; ſie wird aus der Salpeter und Kochſalzſäure durch die Blutlauge niedergeſchlagen; ſie verliert im ſtärkſten Feuer die Luftſäure nicht, mit der ſie verbunden iſt, geräth durch die Sode eher als die Kalcherde in Fluſs, und iſt auch für ſich im Feuer ſchmelzbar. Ihrer ſpecifiſchen Schwere nach kömmt ſie den metalliſchen Kalchen ſehr nahe.

280. Die Natur liefert ſie mit Luftſäure oder mit Vitriolſäure, oder mit andern Erden verbunden. Mit der erſtern bildet ſie den gelblichten, halbdurchſichtigen, faſerichten Stein, den *Withering* zuerſt entdekt hat, und der nach ihm, von *Werner*, *Witherit* genannt worden iſt. Mit der andern, den gemeinen an mehreren Orten Deutſchlands vorkommenden *Schwerſpath*, zu dem auch der ***Bologneſer Stein*** gehört.

281. Die ganz reine von Luftſäure befreite *Bitterſalzerde*, fordert bei einer Temperatur von 60°, 7692 mal ihres Gewichts an Waſſer zur Auflöſung, ſie macht mit allen Säuren auflösbare Salze, in der ſtärkſten Hitze brennt ſie nicht zu Kalch, ſchmelzt auch nicht für ſich, läſst ſich in Verbindung mit keiner andern einfachen Erde, als nur mit der Kalcherde verglaſen, mit der Thonerde ſchmelzt ſie, wann Kieſelerde hinzugeſezt wird; ſie wird auſſer dem allein durch Borax und weſentliches Harnſalz in Fluſs gebracht; die Potaſſe hingegen und die Bleikalche wirken wenig darauf.

282. Sie kömmt in der Natur ſehr häufig vor, aber immer mit andern Stoffen vereinigt. Sie findet ſich *a)* mit *Luftſäure* im *Bitterſpath*. *b)* Mit *Schwefelſäure* im natürlichen Bitterſalz. *c)* Mit *Kochſalzſäure* in mineraliſchen Waſſern. *d)* Mit *Salpeterſäure* in der Salpeter Mutterlau-

ge.

ge. *e)* Mit eben ſo viel ihres Gewichts an *Kieſelerde*, und etwas Alaunerde im Kalche, im Meerſchaume, im Topfſteine. *f)* Mit viel mehr *Kieſelerde* und etwas *Eiſen* im Spekſteine, Steatit und Talzite. *g)* Mit viel mehr *Kieſelerde*, etwas *Alaunerde* und Eiſen, im Serpentin und im Asbeſte.

283. Die *Thonerde* läſst ſich leicht im Waſſer vertheilen, ohne deswegen im Waſſer auflösbarer zu ſein, als die vorige. Sie macht mit allen Säuren auflösbare Salze, und hat zur Vitriolſäure die ſtärkſte Verwandſchaft. Die ſtärkſte Hitze macht ſie hart, ohne ihr die Eigenſchaften des Kalches zu geben; ſie ſchmelzt nie ſo lang ſie einfach, oder allein mit Bitterſalzerde, oder Kieſelerde verbunden iſt. Mit Kalcherde ſchmelzt ſie leicht, ohne daſs die Schmelzung durch die Potaſſe befördert werde; Borax und weſentliches Harnſalz löſen ſie auf und verglaſen ſie; Bleikalche greiffen ſie weniger als die Kalcherde an.

284. Auſſer ihrer Verbindung mit Schwefelſäure die als Alaun bekannt iſt, liefert ſie die Natur gewöhnlich mit Kieſelerde, Bitterſalzerde und Kalcherde verbunden, da ſie dann, auſſer ſehr vielen andern Steinarten die wir zum Kieſelgeſchlechte rechnen werden, weil die Kieſelerde darinn prädominirt, beſonders als Thon-

erde,

erde, Thonſchiefer und Glimmer vorkömmt, worinn ſie den Vorzug hat.

285. Die *Kieſelerde*, löſst ſich weder im Waſſer, noch in irgend einer Säure auf, die *Fluſsſäure* ausgenommen; die kauſtiſche Potaſſe nimmt ein Achtel ihres Gewichts davon auf. Sie iſt für ſich in der ſtärkſten Hitze unſchmelzbar; auch befördert weder Thon - noch Bitterſalzerde allein den Fluſs, aber wohl, wann ſie mit Kalcherde vermiſcht ſind. Das fixe Alkali bringt ſie leicht zum Fluſs; Borax weniger, weſentliches Harnſalz beinahe gar nicht. Bleikalche wirken mehr darauf als auf die Thon - aber weniger als auf die Kalcherde.

286. Die Kieſelgeſchlechter ſind unter allen die zahlreichſten, ob ſie gleich ſelten reine Kieſelerde enthalten. Wir nennen darunter den *Quarz*, die *Gemmen*, die *Agate*, die *Jaſpis*, die *Silex*, die *Nierenſteine*, die *Feldſpathe*, die *Granate*, die *Schörle*, die *Baſalte*, die *Zeolithe*, und die *Pechſteine*. Bitterſalzerde, bisweilen auch Kalcherde und Eiſen, vorzüglich aber die Tonerde finden ſich mit ihr verbunden.

287. Bei Unterſuchung der dieſen Erd - und Steinarten eigenen Kriſtallenformen, werden wir drei Arten von Kriſtalliſation unterſcheiden; die *beſtimmte*, die *unbeſtimmte* und die *verborgene*.

288. Die *bestimmte Kristallisation* ist wo die ursprüngliche Kristallenform mit ihren Abänderungen bestimmt ist, die Kristallen von ebenen Flächen begränzt, ihre übereinstimmenden Winkel gleich, ihre gegenüber stehende Seiten parallel, die Kristallen der nemlichen Gruppe unter sich ähnlich, die Kristallen verschiedener Gruppen so beschaffen sind, dass sie sich miteinander vergleichen, und von einer einzigen ursprünglichen Form herleiten lassen.

289. Die *zweite ist die unbestimmte Kristallisation.* Man erkennt hier nur noch an dem Kristalle so viel, ob er spitzig zugehe, sich Keilförmig endige, oder gleichlaufende Seiten habe; ob er zusammengedrükt, länglicht, oder säulenförmig gestaltet sei. Die Seitenflächen statt eben zu sein, werden mehr oder weniger erhaben; die Ekken und Rükkenlinien abgerundet, das Prisma nähert sich dem Zilinder, die Piramide dem Kegel; das Polieder der Kugel oder der Elliptoide. Die ursprüngliche Kristallenform ist hier schon weniger kennbar, und man muss sie, mit allen ihren bestimmten Abänderungen genau studirt haben, um sie in so unbestimmten Formen wieder zu finden.

290. Die *verborgene Kristallisation* ist, wann ich mich des Ausdruks bedienen darf, in dem Mineralreiche das, was die Kriptogamie unter

den

den Pflanzen. Hier entdekt das Auge nichts mehr was eine Kristallenform vermuthen liesse; es seie dass die gegenseitige Annäherung der Theilchen zu schnell vor sich gieng, um eine regelmässige Kristallenform zuzulassen; oder dass irgend eine fremdartige Materie sich flüssig in die Zwischenräume der Kristallen gesezt, sie ausgefüllt hat, und durch die Länge der Zeit mit ihnen zu einer gleichförmig scheinenden steinernen Masse geworden ist. Die Chimie allein ist hier noch unsere Führerin, und die chimische Analisis lehrt uns, dass dies noch der nemliche Körper sei.

291. Endlich giebt es noch eine *scheinbare Kristallisation*, die mit der wahren nicht verwechselt werden darf, und überhaupt diesen Namen nicht verdient. Man findet vorzüglich unter den vulkanischen Produkten Gruppen einer zwar gleichartigen, aber verschiedentlich gestalteten Materie, deren höchst unähnliche, hier ekigte, dort runde, und sehr unregelmässige, unbestimmte, bald mit den Seiten, bald mit den Ekken, bald mit den Grundflächen zusammenstossende Figuren, gar keiner Klassifikation fähig sind. Alle diese Umstände streiten mit den ersten Begriffen einer Kristallisation, die Regelmässigkeit und Ordnung voraussetzen; und dergleichen Gruppen sind nichts als unförmliche Massen ei-

ner anfangs flüſſigen, nachher feſt gewordenen vielleicht nicht einmal urſprünglich mineraliſchen, und in jedem Fall einer Kriſtalliſation unfähigen Materie, die indem ſie erkaltete oder austroknete, Sprünge bekam, Eken und Spitze formirte, die man aber als eine bloſſe Folge der Wärme und Kälte, und nicht als die Wirkung der den Theilchen dieſer Körper eigenen anziehenden Kräfte anzuſehen hat.

---

# ERSTES KAPITEL.

## KALCHSPATH.

292. Kalchſpath iſt *Kalcherde*, mit *Luftſäure* geſättigt; entweder ganz rein, oder mit einem Antheil *Braunſtein*, *Bitter-Erde*, *Steinöl*, *Schwefelleber*, *Sandſtein* gemiſcht, wobei aber doch die Kalcherde das Uebergewicht hat.

293. Kalcherde mit Luftſäure *nicht vollkommen* geſättigt, die daher zum Theil in Waſſer auflöslich iſt, und in Verbindung mit dem Schwefel, mit Beihilfe der Hizze, eine kalchichte Schwefel-Leber bildet, wird als eine loſe, trokne, bisweilen verhärtete, an Farbe graue oder gelblichte Erde, aber ohne alle Kriſtallenform, in den Gebirgen von *Auvergne*, auch zu *Bath* in *England* gefunden.

294. Man kann den Kalchſpat einigermaſſen durch die Kunſt hervorbringen, wenn man in eine Auflöſung von luftleerem Kalche in Waſſer, *Luftſäure* gehen läſst. Die Haut die ſich ſogleich auf der Oberfläche bildet, beſteht aus lauter kleinen Kriſtallen, die durchs Mikroſcop angeſehen rautenförmig, und wahrer *Kalchſpath* ſind.

295. Der ganz reine durchſichtige kriſtalliſierte Kalchſpath iſt farbelos, härter und ſchwe-

rer

ter als der Gips, brauſt mit Säuren auf, giebt am Stahle keine Funken, zerkniſtert auf Kohlen, ſchmilzt ohne Zuſaz auch beim ſtärkſten Feuer nicht, ſelbſt vor dem mit dephlogiſtirter Luft gefüllten Löthrohre wird er zwar weis, und verliert ſeine Durchſichtigkeit zum Theil, giebt aber noch kein Zeichen einer Schmelzung von ſich. Er hat überdem die ſonderbare Eigenſchaft, Objekte die durch ihn geſehen werden, verdoppelt darzuſtellen.

296. Bei dem reinen, durchſichtigen Kalchſpathe, ſteht die Luftſäure mit der Kalcherde in dem Verhältniſs von 2 : 3. Dieſer giebt in der Deſtillation am wenigſten Waſſer; etwas mehr die undurchſichtigen Kalchſpathe von beſtimmter Kriſtallenform; noch mehr die Stalaktite, und am allermeiſten der Marmor, und die übrigen nicht kriſtalliſirten Kalkſteine.

297. Die Mannichfaltigkeit der Kriſtallenformen geht bei den Kalchſpaten ins unendliche. Noch iſt es unſers Wiſſens keinem gelungen, ſie alle von einer einzigen urſprünglichen Form herzuleiten. Wir haben uns deswegen ein eigenes Lehrgebäude entworfen, das doch nicht ganz ohne Schwierigkeit iſt. Die auf den Lehrſätzen der Geometrie gegründeten Beweiſe hievon wird die *Kriſtallometrie* liefern.

298. *A.* Die urſprüngliche Kriſtallenform des Kalchſpathes ſcheint uns das Parallelepipedon zu ſein, aber nicht dasjenige des Isländiſchen Kriſtals, ſondern dasjenige, deſſen ſechs rautenförmige Seitenflächen, an den beiden Enden der längern Diagonalen, mit ihren ſpizzen Winkeln zuſammenſtoſſen, und ſo die beiden ſpizzugehenden Ekke des Kriſtalls bilden.

299. *De l'Isle* hat die hieher gehörigen Kalchſpate unter dem Namen *Spath Calcaire muriatique* oder *ſecondaire*, mit ihren Abänderungen beſchrieben, die blos in den Abſchnitten einiger Ekken und Rükkenlinien beſtehen. Der von mehrern beſchriebene *Sandſpat* gehört hieher, und liefert die ſchönſten und vollkommenſten Kriſtalle dieſer Art. Die eigentlichen hieher gehörigen Kalchſpatkriſtallen findet man ſelten einzeln und vollkommen, ſondern in dichte Gruppen zuſammengeordnet, aus deren Grunde ſie nur mit einem ihrer beiden ſpizzugehenden Winkel hervorragen. Man hat ſie daher für *dreiſeitige Piramiden* angeſehen, dies iſt aber unrichtig, indem unter der Menge immer welche ſind, bei welchen auch die untere Piramide zum Theil ſichtbar iſt; und dies läſst uns auf die übrige ſchlieſſen. (*Pl. IV. fig.* 45.)

300. *De l'Isle* ſcheint dieſe Gattung von Kalchſpaten nicht gehörig gekannt zu haben.

Nach

Nach ihm ſind ſie gelblicht an Farbe; leuchten im dunkeln; und werden nur in ſolchen Gegenden gefunden, wo häufige Verſteinerungen von Muſchelthieren ſind. Allein es finden ſich mehrere Kriſtallengruppen dieſer Gattung, die an Durchſichtigkeit dem feinſten farbeloſeſten Isländiſchen Kriſtalle nichts nachgeben, und wo kein Gedanke eines vormalig thieriſchen Körpers iſt.

301. Wir haben an mehrern Kriſtallen dieſer Art die Seiten und Diagonalen gemeſſen; und hieraus ihre Winkel berechnet; wir fanden ſie 75° 44′; 75° 12′; 75° 24′. *de l'Isle* nimmt für das allgemeine beſtändige Maas dieſer Winkel 75° an. Nach dieſer Angabe ſtoſſen die Seitenflächen unter Winkeln von 78° 8′ und 101° 52′ zuſammen, und jede Kante iſt auf die gegenüberſtehende Seitenfläche unter einem Winkel von 70° 58′ geanigt. Allein das Maas der Winkel iſt nicht beſtändig.

302. Indeſſen iſt auch dieſe Kriſtallenform noch nicht die ganz urſprüngliche des Kalchſpathes. Häufig fehlen die Ekke und Kanten daran. Bei andern Kriſtallen ſind zwar beide da; allein eine ſehr deutliche beſonders reflectirende Fläche trennt ſie von der übrigen Subſtanz des Kriſtalls, ſo daſs, ohne dieſe zu verlezzen, das dreiſeitige Priſma oder die dreiſeitige Piramide, die

die Kante und das Ekk ausmacht, ſich ohne Mühe wegnehmen lieſſe. Oft ſpizzen ſich auch dieſe kleine Prismen und Piramiden etwas ſchneller zu, daher dann die Seitenflächen gebogen werden, und neue Kanten entſtehen, die entweder mit ihren Seiten oder mit ihren Diagonalen gleichlaufend ſind. Alle dieſe Abänderungen hat *de l'Isle* ſehr richtig bemerkt, und hieher gehören die Nummern 12 bis 20. *(Pl. IV. fig.* 46 - 53.*)*

303. *B.* Wann unter gleichen Winkeln zu beiden Seiten der drei Kannten die an dem Pole des vorhergehenden Parallelepipedons unter Winkeln von 75° zuſammenlaufen, ſich neue Kriſtallenmaterie anſezt, ſich in Flächen erhebt, die zuerſt unter immer zunehmenden Winkeln geneigt ſind, zulezt aber ſich in drei Ebenen ausbreiten, die an drei neuen Kannten zuſammenſtoſſen, ſo entſteht hieraus ein neues körperliches Ekk, von drei Flächen gebildet, deren zuſammenlaufende Seiten, nach den Regeln der Geometrie, unter ſich Winkel von 101° 12ʹ bilden müſſen.

304. Dieſes durch Geometrie allein gefundene Maas nähert ſich zu ſehr den bekannten Winkeln des *Isländiſchen Kriſtalls*, als daſs man die hier vorkommende kleine Verſchiedenheit, wenn es ja eine iſt, für weſentlich anſehen könnte.

te. *De l'Isle* hatte alſo unrecht, wenn er den leztern *Spath Calcaire primitif*, den erſten *Spath Calçaire muriatique ou ſecondaire* nannte. Uns ſcheint dieſer der urſprüngliche, und aus ihm, durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie an die Rükkenlinien, der Isländiſche Kriſtall eben ſo entſtanden zu ſein, wie aus ihm der nachher folgende *Linſenförmige Spath* entſteht.

305. Der *Isländiſche Kriſtall* ſtellt ein vollkommenes rautenförmiges Parallelepipedon vor. An ſeinen beiden Polen ſtoſſen die Rauten mit ihren ſtumpfen Winkeln zuſammen; die ſechs Ekke am Aequator ſind gemiſcht, allemal von zwo ſpizzigen und einem ſtumpfen Winkel gebildet. Der Aequator iſt ein irreguläres, überall gleichwinklichtes, aber nicht in einer Ebene liegendes Sechsek, wodurch der ganze Kriſtall gleichſam in zwei Piramiden getheilt wird. *(Pl. IV. fig.* 1. 2. 3.*)*

306. Die Kriſtallen dieſer Gattung verdoppeln nicht nur die Gegenſtände, ſondern in manchen Stellungen erſcheinen dieſe dreifach, und ſogar ſechsfach. In dieſen leztern Fällen ſind die Bilder immer auch verſchiedentlich gefärbt. Nie befinden ſich die beiden Bilder in der nemlichen wagerechten Ebene, ſondern eins liegt höher als das andere. Die Verdoppelung iſt beſtändigen Geſezzen unterworfen; groſse Ma-

thematiker haben diese durch Versuche bestimmt, erklärt hat sie noch niemand vollkommen, indes ist die Verdoppelung offenbar die Wirkung des blätterichten Baues. Sehr merkwürdig ist es, daſs, so oft der Strahl in einer der sechs Ebenen liegt, wodurch die ursprüngliche in den beiden Polen zusammen laufenden Winkel in zwo gleiche Theile getheilt werden, oder auch mit einer dieser Ebenen parallel geht, der Gegenstand nicht gedoppelt, sondern einfach erscheint. In diesen Ebenen musten nemlich, unserm Sisteme zufolge, die sechs Kanten der ursprünglichen Kristallenform gelegen sein; und in denselben kann der Lichtstrahl fortgehen, ohne durch eines der Blätter gebrochen zu werden, die sich erst nachher in schiefen Richtungen, an jene Kanten angesezt haben. Wir sehen also dieses als eine Bestätigung unsers Lehrgebäudes über *Spatogenesie* an.

307. Die stumpfen Winkel am isländischen Kristalle sind nach *Bartholin* 101°; nach *la Hire* 101° 30′; nach *Huyghens* 101° 52′; nach *de l'Isle* 102° 30′. Wir haben an dem sehr schönen Kristall des K. K. Burgkabinets, die Seiten und Diagonalen gemessen, und daraus die Winkel berechnet; wir fanden die erstern 273, 380, 143; die leztere 514, 436, 334; und so wurden die Wnkel 102° 16′; 102° 20′;

102° 36′. *De l'Isle* kömmt offenbar der Wahrheit am nächſten, ob wir gleich für ſeine Minuten nicht ſtehen möchten.

308. Der kleine Unterſchied von einem Grade zwiſchen dem was das mittlere Maas der ſtumpfen Winkel am Islandiſchen Kriſtalle zu ſein ſcheint, und zwiſchen dem was es unſerer Theorie nach hätte ſein ſollen, macht hier um ſo viel weniger Schwierigkeit, da an beiden Kalchſpathkriſtallen, mit ſpizzugehenden, und ſtumpfzugehenden Polen, die Winkel nicht immer dieſelben und dieſe oft am nemlichen Pole eines Kriſtalls verſchieden ſind. An einem ſehr groſsen, röthlichten, halbdurchſichtigen Kriſtalle, einer ſehr ſchönen Gruppen aus *Dauphiné*, fanden wir die drei Winkel 102° 8′; 102° 2′; 103° 2′; und an dem danebenſtehenden Kriſtall waren die Winkel 100° 8′; 100° 48′; 102° 22′. An einem andern dunkelgrünen Kriſtall waren die Winkel 100° 14′; 100° 50′; 105° 18′. An einem dritten waren die Winkel beinahe gleich, und 104° 48′. Noch fanden wir in mehrern Kabinetten *vollkommen würflichte* Kalchſpathkriſtallen aus Schemnitz, was auch *de l'Isle* und andere gegen ihr Daſein eingewendet haben. Ihre Entſtehung läſst ſich leicht dadurch erklären, daſs die Kriſtallenmaterie ſich zu beiden Seiten an den Kanten der urſprünglichen Kriſtallenform

nicht unter gleichen Winkeln angesezt hat; und durch diese einzige Voraussetzung kann die ganze Lükke zwischen 75° und 101° ausgefüllt werden, wie in der Kristallometrie gezeigt werden wird.

309. Bei der vorigen Kristallenform bleibt indess die Natur nicht stehen. Von ihr gehen vielmehr zwei grosse Klassen neuer Abänderungen aus, je nachdem sich die neue Kristallenmaterie an die Kanten oder auf die Seitenflächen ansezt.

310. *C.* Sezt sich an die sechs Kanten, die an den beiden Polen des vorigen Kristalls zusammenlaufen, neue Kristallenmaterie in länglichten gleichlaufenden Schichten an, so entsteht daraus der Uebergang zum *linsenförmigen Spathe* des *de l'Isle*. Sehr merkwürdig ist die von ihm beschriebene, aber nicht richtig beurtheilte Abänderung aus Dauphiné (*Spath calcaire*, *Var.* 30. *Pl. IV. fig.* 61. 62.), wo die Kristallenmaterie schon angefangen hat, sich zu beiden Seiten jeder Kante in länglichte, gestreifte Flächen, auszubreiten, wo aber von den ursprünglichen Seitenflächen genug übrig geblieben ist, um uns über die Kristallogenesie Licht geben zu können. Die Kristalle dieser Art leuchten im Dunkeln, ihr Aequator ist eine irreguläre kreisförmige Linie; ihre Pole sehr zusammengedrükt, so dass *de l'Isle* die Neigung der zusammen-

menſtoſſenden Seitenflächen auf 42° und 138° angiebt.

311. *D.* Breiten ſich eben dieſe Seitenflächen ſo ſehr aus, daſs zulezt die urſprünglichen Seitenflächen des Kriſtalls ganz verdrängt werden, ſo entſteht das ſehr zuſammengedrükte Parallelepipedon des *linſenförmigen Spaths (Spath Lenticulaire)* das wir noch nie vollkommen geſehen haben. *De Luc* giebt ſeine ſtumpfe Winkel zu 115° an. Es iſt demnach der Winkel der zuſammenſtoſſenden Seitenflächen 137° 4′ *(nicht 138°)* und jede Kante macht mit der gegenüberſtehenden Seitenfläche einen Winkel von 141° 52′. Die ſtrenge Geometrie erfordert, daſs um ein ſolches Parallelepipedon auf die beſagte Art zu erzeugen, die ſtumpfen Winkel des urſprünglichen Parallelepipedon 103° 24′ hätten ſein müſſen; welches nach *de l'Isle* einen Unterſchied von faſt einem Grade giebt. Der Aequator dieſes Kriſtalls liegt ſchon mehr in einer Ebene und ſtellt ein Sechsek vor, deſſen Winkel von 115° ſind. Die Kriſtalle ſind bald einzeln, theils nebeneinandergelegt, theils auf die Seiten geſtellt; oft auch in zahlloſer Menge, ohne alle Zwiſchenräume, ſo ineinander verſchoben, daſs daraus eine einzige wellenförmig gebildete, die Strahlen vielfältig zurükwerfende, unebene,

aber

aber aus lauter kleinen ebenen Flächen zusammengesezte Oberfläche entsteht. *(Pl. IV. fig. 5.)*

312. *E.* Die sechs Ekke am Aequator scheinen bis an die Mitte der Seiten abgeschnitten zu sein: vermuthlich, weil das Ansezzen neuer Kristallenmaterie sich nicht ganz bis an den Umfang erstrekte. An ihrer Stelle befinden sich sechs sehr stumpfwinklichte Dreiekke, mit Winkeln von 155° und 12° 30′, die mit ihren spizzigen Ekken seitwärts zusammenstossen, und in umgekehrter Lage stehen. Die ursprünglichen Seitenflächen werden dadurch zu Fünfekken. Die Kristallen dieser Abänderung sind sehr gemein. An mehrern sehr schönen Kristallen des K. K. Kabinets haben wir die Winkel, die in beiden Polen zusammenstossen, genau gemessen, und immer zwischen 114° 36′ und 114° 54′ gefunden; ihr mittlerer Werth also ist 114° 45′.

313. *F.* Durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie auf die sechs Seitenflächen des vorigen Kristalls, in gleichen und gleichlaufenden Schichten, entfernen sich beide Piramiden von einander, und es entsteht zwischen ihnen, so wie beim Bergkristall, ein sechsseitiges Prisma, mit Winkeln von 120°. Die drei Seitenflächen jeder Basis sind noch die nemlichen wie vorher; die Seitenflächen des prismatischen Theils sind, wann der Kristall vollständig ist, Fünfekke, in

um-

umgekehrter Lage nebeneinander liegend, und wann die Scheitelpunkte in der Axe des Prisma ſind, unter ſich vollkommen gleich. Die Kriſtallen dieſer Art ſind oft ſo durchſichtig, wie der reinſte Bergkriſtall; allein auſserdem daſs ſie mit Säuren aufbrauſen, und am Stahle kein Feuer geben, würde ihre Kriſtallenform allein ſchon hinlänglich ſein, ſie vom Bergkriſtall zu unterſcheiden. *(Pl. IV. fig.* 7. 8. 9. 10. 13. 14. 15. 16. 17.*)*

314. Oft trift es ſich daſs die Höhe des Prisma, den Rükkenlinien der Piramide ungefähr gleich iſt; und dann hat der Kriſtall ganz das Anſehen eines Dodekaëders, das doch von dem Dodekaëder des Markaſit, durch die Ungleichheit ſeiner Seitenflächen, und die parallele Lage der Rükkenlinien am prismatiſchen Theile leicht zu unterſcheiden iſt. Die Kriſtallen dieſer Art ſind meiſtens ſehr klein, aber dafür in Gruppen zahllos übereinander gehäuft.

315. *G.* Zulezt füllt ſich auch noch der leere Raum, der beide Pole des Kriſtalls umgiebt, mit neuer Kriſtallenmaterie aus; die Seitenflächen der Piramide hören auf, Fünfekke zu ſein; es bildet ſich um beide Pole zuerſt ein gleichſeitiges Dreiek, ſodann ein reguläres Sechsek, das immer breiter wird, und zulezt den ganzen Umfang des Prisma einnimmt. So

ent-

entſteht ſtuffenweiſe der prismatiſche Kalchſpath, von ſechs Seiten umgeben, die unter ſich Winkel von 120° machen, aber nicht immer von gleicher Breite ſind. Er iſt unter dem Namen *Kanonenſpath* bekannt.

316. Die ſpäter hinzugekommene Kriſtallenmaterie macht offenbar eine von dem übrigen Kriſtall verſchiedene Subſtanz aus, und läſst ſich nach der Beobachtung des *Haüy* von ihr blätterweiſe genau trennen, wann das Meſſer, mit einer Seite der Baſis gleichlaufend, und gegen ſie, unter einem Winkel von 45° geneigt, vorſichtig durchgeführt wird. Oft ſind dieſe Prismen von beträchtlicher Länge; oft ſind es auch nur ſechekkigte Tafeln, die meiſtens auf ihren Seiten aufliegen, und auf der Grundfläche der Gruppe ſenkrecht ſtehen. Mehrere Abänderungen des *de l'Isle* gehören hieher (*Pl. IV. fig.* 13 - 26.)

317. Eine von ihm nicht geſehene Abänderung iſt diejenige in *fünfſeitigen Prismen*, mit *vier* Winkeln von 120°, und *einem* von 60°. Sie entſteht offenbar, indem auf eine Seite des Prisma ſich neue Kriſtallenmaterie in abnehmenden Schichten anſezt, bis die beiden angränzenden Seitenflächen, verlängert zuſammenſtoſſen.

318. *H.* Etwas ſchwerer iſt es, die Erzeugung derjenigen ſechsſeitigen Kalchſpat-Kriſtallen zu erklären, wo die Rükkenlinien des priſmatiſchen Theils nicht unter ſich gleichlaufend, ſondern wechſelsweiſe gegen die eine, und gegen die andere Grundfläche, aber immer unter gleichen Winkeln zugeſpizt ſind. Die Seitenflächen des Priſma ſind alsdann entweder ablange Fünfekke, deren längere Seitenlinien nicht mehr unter ſich gleichlaufend ſind; oder gar Dreiekke, die die Kannte einer Grundfläche zur Baſis, und ein Ek der andern zur Spizze haben. In dieſem leztern Fall ſind die beide Grundflächen des Kriſtalls meiſtens Sechsekke, wo aber drei Seiten ſo klein ſind, daſs die drei übrigen beinahe zuſammenſtoſſen, und ein unvollkommenes gleichſeitiges Dreiek bilden. Sind noch die Rükkenlinien des Priſma den Seiten der Baſis gleich, ſo entſteht daraus ein reguläres Oktaëder. Gewöhnlich zeigen jedoch die Kriſtallen dieſer Gattung nur eine ihrer beiden Grundflächen; vollkommene haben wir noch keine geſehen.

319. *I.* Eine andere, nicht minder zahlreiche Klaſſe von Abänderungen entſteht aus der Gattung *B.*, wann die neue Kriſtallenmaterie ſich nicht an die Kannten anſezt, ſondern auf die Seiten ſelbſt anlegt. Die Diagonale die beide

de Pole verbindet, wird alsdann die Axe des künftigen Kriſtalls; und um dieſe herum ſammlen ſich in ähnlichen, aber immer abnehmenden Schichten, rautenförmige Blätter von neuer Kriſtallenmaterie, deren Winkel, wie bei der urſprünglichen Form, 77° 40′ und 102° 20′ ſind.

320. Oft endigt ſich der Kriſtall zu beiden Seiten in eine Spizze; oft aber finden ſich ſtatt ihrer drei Rauten, zum offenbaren Beweiſe, daſs hier die Natur auf ihrem Wege ſtehen blieb, oder auch, daſs der Kriſtall in die Hände des Beobachters kam, da ſie ihr Werk noch nicht vollendet hatte. An der Mitte des Kriſtalls bemerkt man den ſchon oben gemeldeten Aequator, aus ſechs Kannten beſtehend, die nicht in einer Ebene liegen, und mit Winkeln von 102° 20′ zuſammenſtoſſen. Zu beiden Seiten des Aequators neigt ſich der Kriſtall unter der Form einer abgekürzten Piramide der Axe zu, die zu Seitenflächen ſechs unter ſich gleiche Trapeze hat, mit beinahe gleichlaufenden, gegenüberſtehenden Grundlinien. An jedem der beiden Enden iſt der Kriſtall durch drei Rauten gedekt, die von den Rauten des urſprünglichen Kriſtalls mehr oder weniger abweichen müſſen, weil die gegenüberſtehenden Grundlinien der Tra-

peze

peze nie vollkommen gleichlaufend ſind. *(Pl. IV. fig. 28.)*

321. Der *Hiodon* (ſo nennt *Linné* dieſe Abänderung, nach dem Schwediſchen Worte *Swintand* oder *Schweinszahn*) macht mit ſeinen Abänderungen, unter den Kriſtallenformen der Kalchſpathe eine zahlreicbe Klaſſe aus. Der Kalchſpath der in gröſſern, oft ſehr groſſen, nicht priſmatiſchen, dem erſten Blike irreguläre, und völlig unbeſtimmt ſcheinenden Stüken bricht, gehört meiſtens hieher. Bei den ſehr ſchönen Kalchſpathgruppen, die im K. K. Kabinete befindlich ſind, und deren ſehr groſſe Kriſtallen dem erſten Anblike nach nichts gleich ſahen, fanden wir bei genauerer Unterſuchung, daſs es Fragmente des *Hiodon* waren. An einem vorzüglich vollſtändigen Kriſtalle dieſer Art, haben wir die Seiten und Diagonalen der Trapeze gemeſſen, hieraus alle Winkel berechnet, und uns durch dieſes Beiſpiel überzeugt, daſs es auch unter den ganz gewöhnlichen Aufgaben der Kriſtallometrie ſolche gebe, die zu ihrer Auflöſung höhere Geometrie erfordern, und auch dann nur durch Näherung aufgelöſt werden können.

322. Unſere Reſultate ſtimmen mit *de l'Isle* nicht ganz überein. Die Seiten des Aequators fanden ſich nach genauer Berechnung unter Winkeln

keln von 101° 43′ gegeneinander geneigt; nahe genug an dem bekannten Maſſe der ſtumpfen Winkel des Isländiſchen Kriſtalls, um die Bergmanniſche Lehre auſſer allen Zweifel zu ſezzen. Die Seitenflächen einer Piramide ſtoſſen mit den Seitenflächen der entgegengeſezten Piramide unter Winkeln von 154° 12′ zuſammen. An jeder Piramide machen die angränzenden Seitenflächen unter ſich, wechſelsweiſe Winkel von 132° 17′ und 120° 12′. Eben ſo machen die Kannten einer Piramide mit den anſtoſſenden Kannten der andern, Winkel von 153° 57′; da hingegen an jeder Piramide, die einander gerade gegenüber liegenden Kannten, abwechſelnd Winkel von 27° 30′ und 24° 36′ machen. Allein *de l'Isle* bediente ſich ſeines Goniometers, ſtatt der ungleich genauern Trigonometriſchen Berechnung, und hatte vielleicht nicht die ſchönen Kriſtallen vor ſich, die wir im K. K. Kabinete zu finden das Glük hatten.

323. Die Rauten von welchen die Piramide gedekt iſt, ſind den urſprünglichen Rauten des Doppelſpats nie ganz ähnlich; vielmehr nehmen die ſtumpfen Winkel zu, und die ſpizigen nehmen ab, je mehr ſich der Kriſtall ſeiner Spize nähert. Nach *Bergmann* und *Gahn* läſst ſich der rautenförmige Kern des Hiodon beſonders darſtellen, indem man auf die ſechs mehr hervorra-

ragenden Kannten vorſichtig ſchlägt, da dann die ſpäter angeſezte Kriſtallen-Blätter abſpringen, und das urſprüngliche Parallelepipedon zurükbleibt.

324. Der Hiodon iſt der eigentliche Standpunkt, aus welchem man die übrigen Abänderungen beurtheilen muſs. Bei den einen ſieht man deutlich, daſs die Natur das vorgeſezte Ziel noch nicht erreicht hatte, bei den andern daſs ſie darüber hinaus gegangen war.

325. *K.* Kalchſpat-Kriſtallen, unter der Form ſpizzugehender, aber abgekürzter, *neunſeitiger* Piramiden, deren jede durch eine ſehr ſtumpfe, *ſechsſeitige* Piramide gedekt iſt, dunkelgelb an Farbe, durchſcheinend, bis 4 und 5 Zolle in der Länge habend, und mit ihren Grundflächen in einander gefügt, fanden wir im K. K. Kabinete. Sie gehören offenbar in das Geſchlecht des *Hiodon*, wie man aus der Neigung der äuſſerſten Kannten und Seitenflächen ihrer beiden Piramiden ſieht; allein die Kannten und Ekke waren zu ſehr dabei abgerundet, um die Winkel mit der Genauigkeit zu meſſen, die nöthig war, um die urſprünglichen Seitenflächen von denjenigen zu unterſcheiden, die durch Anſezen neuer Kriſtallenmaterie ſpäter hinzugekommen waren.

326. *L.* Die vollkommene Kriſtalliſation des Hiodon entſteht, wann die Trapeze bis an die Spizen beider Piramiden reichen, und alsdann zu Dreiekken werden. Dieſe Kriſtallen ſind nie ſo gros als diejenige der beiden vorigen Gattungen; aber durchſichtiger, und doch meiſtens an beiden Enden mehr oder weniger, und zwar dreiſeitig abgeſtumpft, welches doch oft ohne Mikroſkop nicht bemerkt wird. Oft ſind auch beide Piramiden einander nicht völlig gleich, und die eine geht ſpizer zu als die andere; die von uns angegebene Winkel erhalten alsdann andere Werthe, die aber vermöge der allgemeinen, in der Kriſtallometrie gegebenen Formeln, leicht beſtimmt werden können.

327. *M.* Es fehlen in der vorigen Abänderung die ſechs Ekke am Aequator; und an ihrer Stelle befinden ſich ſechs kleine Trapeze, die manchmal bis an die Mitte der Kannten des Aequators reichen, und dort mit ihren Seitenwinkeln zuſammenſtoſſen. Im erſten Falle werden die übrigen Seitenflächen des Kriſtalls irreguläre Fünfekke; im lezten, beſteht die ganze Fläche aus 18 Trapezen, die 36 Rükkenlinien, 20 Ekke bilden. *(Pl. IV. fig. 29.)*

328. *N.* Durch Anſezen neuer Kriſtallenmaterie auf die Seitenflächen einer, oder beider Piramiden, befinden ſich beide zuerſt durch ein

kür-

kürzeres, dann durch ein längeres, reguläres ſechsekkigtes Prisma getrennet. Hier kommen alſo ſechsſeitige Prismen vor, von ſechsſeitigen Piramiden gedeckt, ganz wie beim Bergkriſtall, dem ſie auch oft in der Durchſichtigkeit nicht weichen. Allein auſſerdem, daſs beim Kalchſpath die Piramiden immer viel ſpizziger zugehen, ſo kömmt hier der weſentliche Unterſchied vor, daſs nicht, wie beim Bergkriſtall, die Kanten und Seitenflächen der Piramide auf den Kanten und Seitenflächen des Prisma aufſtehen, ſondern vielmehr die Kanten des einen Theils auf die Seitenflächen des andern fallen; und umgekehrt. daher auch die Linie die beide voneinander trennt, nicht wie beim Bergkriſtall, ein reguläres, in einer Ebene liegendes Sechsek, ſondern ein unebenes Zwölfek iſt, deſſen Winkel einander nur paarweiſe gleich ſind. Unter den Kalchſpaten von Derbishire findet ſich dieſe Kriſtallenform häufig.

329. *O.* Zulezt gebiert die vorhergehende Kriſtallenform noch ſehr viele Abänderungen, je nachdem die Ekke oder die Rükkenlinien verſchiedentlich abgeſchnitten ſind, wobei zwar die Zahl der Seitenflächen vervielfältigt wird, die urſprüngliche Seitenflächen aber, durch ihre unveränderte gegenſeitige Neigung immer noch kennbar ſind. *De l'Isle* hat die ihm bekannte

Abänderungen, alle beschrieben (*Pl. IV. fig.* 30-44); allein die Erfahrung hat gelehrt, daſs die Natur noch mannichfaltiger iſt als ſeine Beſchreibungen, die ohnehin groſsentheils überflüſsig ſind, da die hieher gehörige Kriſtallenformen in der Hauptſache übereinkommen.

330. *Bitterſpath* (*Chaux magneſiée* nach *Born*, *zuſammengeſezter Spath* des *Kirwan*). Seine Kriſtallenform iſt ganz dieſelbe wie die des Isländiſchen Kriſtalles; rautenförmige Parallelepipedons, weis, roth und braun an Farbe, höchſtens von einem Zoll in der Länge, die man einzeln im Steatite oder Talche feſtſizzen findet. Vom Kalchſpathe iſt er nur durch einen Zuſaz von *Bittererde* unterſchieden, die mit der Kalcherde in dem Verhältniſſe 7 : 12 ſteht: auſserdem iſt noch immer ein Antheil an Eiſen dabei. Er iſt härter als der gemeine Kalchſpath; brauſt mit Säuren nicht auf, und wird in der Salpeterſäure nicht augelöſt. Tirol und Schweiz ſind ſein Vaterland.

331. *Braunſpath* (*Chaux manganeſiée* nach *Born*, *Spath perlé* nach *de Romé de l'Isle*). Daſs Kalchſpathe ſehr oft einen Antheil *Braunſtein* und *Eiſenkalch* enthalten, und ihre röthliche Farbe gewöhnlich von dieſen beiden Matallen herkomme, iſt eine ältere Bemerkung: *Braunſpathe* heiſſen ſie erſt alsdann, wann der

Braun-

Braunstein wenigstens halb so viel als die Luftsaure Kalcherde darinn ausmacht. In diesem Zustande wird er in den ungarischen Bergwerken häufig gefunden; geht an spezifischer Schwere dem Kalchspathe wenig vor, ist auch eben so wie er, in seinen vielfältigen Abänderungen kristallisiert; wird undurchsichtig, aber auch durchsichtig gefunden, braust mit den Säuren auf, und erhält im Feuer eine schwarze Farbe. Bei dem weissen und grauen Braunspathe wird die Gegenwart des Braunsteins an dem gelben Flek erkannt, den die Salpetersäure darauf zurüklässt; auch daran dass er an freier Luft von selbst braun wird. Sehr oft findet man auch Kalchspathe, von Braunspath inkrustiert. Noch ist zu bemerken, dass alle diese Braunspathe mit der Zeit sehr gern in Eisenspath übergehen.

332. *Stinkstein*, *Saustein*, (*Chaux Bitumineuse* nach *Born*, *Pierre puante*, *Lapis Suillus*). Es ist Kalchspath, mit einem Antheil von Erdharz oder Schwefelleber innig verbunden. Er wird erkannt durch den unangenehmen hornartigen Geruch den er gerieben von sich giebt, im Feuer aber verliert. Von brennenden Kohlen umgeben, giebt er eine kleine Flamme, und brennt endlich zu Kalche. Er ist weis, grün, gelblicht, braun oder schwarz mit glänzenden

Theilchen; durchſcheinend oder auch ganz undurchſichtig; im Gewebe körnig, ſchaalig oder ſchiefricht; nicht hart genug um am Stahle Feuer zu geben; oft mit verſteinerten Muſchelſtükken angefüllt, und in ſeiner Kriſtallenform, wann er je kriſtalliſiert iſt, dem rautenförmigen Kalchſpate gleich.

333. *Sandſpath (kalchichter Sandſtein, Calcareus arenaceus, Grés calcareo-quartzeux* des *de l'Isle.)* Für den Kriſtallenbeobachter iſt der Sandſpath merkwürdig, weil er bei ihm die Kriſtallenform mit ſpizzugehenden Piramiden wieder findet, die wir als die urſprüngliche des Kalchſpaths angenommen haben; aber ſo modifiziert, daſs alle Seitenflächen daran gewölbt, und alle Kannten auswärts gekrümmt, die geraden Linien aber, die von einem Ek ans andere gehen, genau unter Winkeln von 75° und 105° gegeneinander geneigt ſind. Er iſt meiſt grau an Farbe, rauh auf der Oberfläche, im Gewebe körnig, und oft mit Glimmer überſtreut. Er ſchlägt am Stahle kein Feuer, wird an der Luft hart, brauſt mit Säuren, und enthält auſſer der *Kalcherde*, einen beträchtlichen, obgleich veränderlichen Antheil an *Kieſelerde*, oft auch etwas *Thon* und *Eiſen.* Er wird in *Frankreich*, bei *Montmartre*, *Nemours* und *Fontainebleau* gefunden.

334. *Unbeſtimmte Kriſtalliſation.* Das erſte Beiſpiel liefert uns die Figur 36. der Tab. 17. Es iſt ein ſechsekkigter gebogener in der Mitte prismatiſcher an beiden Spizzen piramidenförmig geendigter und quergeſtreifter Körper, der alle chimiſche Merkmale des wahren Kalchſpaths an ſich hat, durchſichtig iſt, wie er, und offenbar aus mehreren an einander gereihten Segmenten prismatiſcher Kriſtalle beſteht. Sie kommen vom Harze. Der Durchſchnitt dieſes Kriſtalls iſt durchgehends ein Sechsek; bisweilen aber ſo zuſammen gedrükt, daſs nur zwo Seiten davon von gleicher Breite, die andern ſehr ſchmal und kaum zu bemerken ſind. Der Kriſtall beſteht alsdann nur aus zwo krummen Flächen, die an zwei entgegengeſezten Seiten zuſammen laufen, und ſtellt ein *Schiffchen* vor.

335. Ein anderes Beiſpiel unbeſtimmter Kriſtalliſation liefert uns die Abänderung *D.* der erſten Gattung, wann alle ihre Rükkenlinien abgerundet ſind. Der daher entſtehende Kriſtall ſtellt eine Art von Linſe vor, im Mittelpunkte dik, an den beiden Enden ſpizig zugehend, und von zwei krummen Flächen eingeſchloſſen. Gruppen dieſer Gattung von Kalchſpath verſchiedentlich geformt, ſind ſehr gewöhnlich.

356. Ein drittes liefern die Kalchſpathe in Stalaktitenform (*Kalchſinter*). Sie werden überhaupt vom Waſſer gebildet, das die Kalchtheile mit denen es beladen iſt, an die Wände der Gewölber, durch die es träufelt, abſezt, und dann allmählig verdunſtet. Die nemlichen Theile können ſich auch an andere Körper anſezzen, wie Muſcheln, Wurzeln von Pflanzen und Bäumen, Blätter, Blumenſträuſſe, Thierſchädel, und ſo weiter, und es iſt nicht ſelten, daſs der inwendig eingeſchloſſene Körper, durch die Länge der Zeit zerſtöhrt wird, und der Stalaktit ausgehöhlt zurük bleibt. Eine beſtimmte Kriſtalliſation iſt hier vermuthlich deswegen nicht zu erwarten, weil die Würkung der anziehenden Kräfte der Kalchtheilchen, wann ſie auch je aufgelöſst waren, von den Geſezzen der Schwere verſchiedentlich modificirt werden muſs. Es iſt nicht ſelten, dergleichen Stalaktiten zu finden, deren Spizzen durchs Mikroskop betrachtet, deutlich kriſtalliſiert ſind.

337. Die Stalaktite ſind von blätterichtem oder körnigtem Gewebe. Die *Stalagmite*, *Piſolite*, *Oolite* u. ſ. w. haben ihren Urſprung von mineraliſchen, Eiſen- und Schwefelhaltigen Waſſern; dieſe ſind nicht mehr rein, und verdanken vermuthlich dem Eiſen, das ſie enthalten, die Verſchiedenheit ihrer Farben, die Feinheit ih-

res

res Korns, die gänzliche Abwesenheit des blätterichten oder faserichten Gewebes, das die reinen Stalaktiten auszeichnet. So ist der *Morgenländische* oder *Kalchalabaster*; oft der schönsten Politur fähig, aber nie so hart, als der gemeine weisse Marmor.

338. Andere Spathe stellen Kugelähnliche Massen vor; bisweilen Strahlenförmig gestreift, anderemal mit piramidenförmigen Spitzen besezt, oder auch glatt, und in diesem leztern Fall schichtenweise aufeinander gelegt. Sie kommen häufig bei Bädern vor; und hieher gehören *die Bezoarsteine*, die Steine *von Tivoli*, *Ammiten*, *Oolithen*, *Orobiten*, *Meconiten*, *Cenchriten* u. s. w. nach Art des Körpers dem sie mehr oder weniger ähnlich sehen. Eben hieher rechnen wir die *Geoden* oder *spathige Massen*, von einer nach aussen höchst unbestimmten Oberfläche, inwendig aber kristallisirt, die man besonders in Thonerden findet.

339. Die hieher gehörige trokene *Kreide* enthält mehr Luftsäure als irgend eine Kalcherde, etwa 40 auf 100. Sie enthält etwas Kieselerde, und Thonerde; bisweilen auch Eisen, obwol nicht immer.

340. *Verborgene Kristalisation.* Hieher gehört im weitläuftigsten Verstande der gemeine *Kalchstein*, und die feinere Gattung desselben,

der

der *Marmor*, Selten besteht er aus Kalcherde allein; selbst in dem Falle, wo man keine Spuren ehemaliger thierischer Formen darinn entdekt, ist er gewöhnlich mit Thonartigen, Granatartigen, Quarzartigen, Eisenartigen, Piritartigen Theilen vermengt. Die meisten Marmorarten sind grau, weiss oder schwarz. Der Marmor ist immer härter, aber leichter, als der Isländische Kristall. Die Eigenschaft Feuer zu schlagen, die schwarzen Adern und Fleken von denen er durchdrungen ist; die kleine Oktaëdrische und vom Magnet anziehbare Kristallen, die man darinn findet, sind dem Marmor nicht eigen, sondern gehören dem Quarze und Pirite zu, mit dem er vermengt ist. Der ganz reine, weisse Marmor, so wie der von Paros oder Carrara, ist, wann er dünne ist, halb durchsichtig, und theilt die Elektricität andern Körpern mit.

341. Marmorarten von drei Farben, grau, weiss und schwarz, voller Versteinerungen, heissen *Lumachellen*. Die von vier Farben, weiss, grau, gelb, uud roth, *Brocatellen*. Der schwarze Marmor enthält am meisten Eisen. Der blaue und grüne hat seine Farbe von einer Beimischung von Schörle.

# ZWEITES KAPITEL.

## SELENIT.

342. *Luftleere Kalcherde* (32) *Schwefelsäure* (30) und *Wasser* (38) machen zusammen das in 500mal soviel Wasser auflösliche kristallisirte Mittelsalz aus, das man *Selenit* nennt. *Selenit* in unförmlichen Massen, der auf 100 Theile nur 22 Theile Wasser enthällt, ist *Gips.* (*Chaux vitriolée nach Born; Sulfate de chaux*). Der Selenit ist geschmaklos, bleibt an der Luft unverändert; ist im kochenden Wasser nicht viel auflösbarer als im kalten Wasser; verliert im Feuer sein Kristallisationswasser, und zerfällt in ein weisses Pulver, das *gebrannter Gips* genannt wird. Dieser leztere saugt das Wasser schnell in sich, erhizt sich etwas mit ihm, und bildet einen Mörtel, der sehr schnelle hart und steinartig wird. Mit Säuren brausst der Selenit nicht auf, wird aber von der Salpetersäure aufgelösst, lässt im Feuer seine Schwefelsäure nicht von sich, wird durch luftsaure Laugensalze zerlegt, theilt die Elektricität andern Körpern mit, ist in dünnen Blättern durchsichtig, verdoppelt aber die Gegenstände nicht. Man findet seine Kristallen ziemlich gross, bis zu sechs Zoll und mehr in der Länge und einen Zoll in der Dike.

An Härte und ſpecifiſcher Schwere ſtehen ſie dem Kalchſpathkriſtallen und noch mehr dem Bergkriſtall jederzeit nach.

343. *Vollkommene Kriſtalliſation.* Zwei ſtark abgekürzte, vierſeitige mit ihrer gemeinſchaftlichen Grundfläche zuſammenſtoſſende Piramiden. Dieſe Grundfläche iſt eine Rhomboïde von 52° und 128°. Die Seitenflächen beider Piramiden ſind gegen die gemeinſchaftliche Grundfläche nicht unter gleichen Winkeln geneigt, indem die einen gegeneinander überſtehend, mit ihr Winkel von 55°, die anderen aber Winkel von 72° 30′ machen. So giebt *de l'Isle* die Winkel an. Wir haben an einem ſehr groſſen und ſchönen Kriſtall des K. K. Kabinets, die Winkel der Raute 52° 40′ und 127° 20′; die beiden andern 53° 34′ und 72° 10′ gefunden, durch genaue Meſſung der Seiten und hierauf erfolgte Berechnung der Winkel. *(Pl. V. fig.* 27. 28*)*.

344. Durch Anſetzen neuer Kriſtallenmaterie fällt manchmal eine Rükkenlinie in die Seitentrapezoïden, die alsdann theils Fünfekke, theils Sechsekke werden. Oft werden auch die Rükkenlinien der Grundfläche ausgerundet, und zugleich nach auſſen gebogen, ſo daſs die anſtoſſenden Trapezoïden eine einige erhabene Fläche bilden. *(Pl. V. fig.* 29. 31. 32. 33.*)*

343.

345. Allein jene vollkommene Kriſtallenform iſt nicht die *urſprüngliche.* Oft fehlen die Ekke der gemeinſchaftlichen Grundfläche. Allein nirgends ſieht man dies beſſer als an den Kriſtallen, wo die Winkel der Raute 64° und 116° ſind. Es iſt zu merken, daſs 52° mit zweimal 64°, 180° macht. Es ſcheint daher daſs die Grundfläche beider Piramiden urſprünglich keine Raute, ſondern ein gleichſchenklichtes Dreiek war, deſſen Scheitelwinkel 52°, und die Winkel an der Grundlinie 64° ſind. Sezt ſich die neue Kriſtallenmaterie an dieſe Grundlinie an, ſo entſteht daraus die Raute von 52° und 128°. Geſchieht dies auf eine der beiden Seiten des Dreieks, ſo giebt dies eine Rhomboïde von 64° und 116°: *(Pl. V. fig.* 30. 31. 32. 33. 38. 39. 40. 41. 42.*)*

346. *Unbeſtimmte Kriſtalliſation.* Sobald alle Rükkenlinien, oder doch die meiſten der urſprünglichen Form ſo abgerundet werden, daſs daraus eine zuſammengedrükte Elliptoide von einer einzigen oder höchſtens von zweien erhabenen Flächen begränzt, entſteht, die die einzige noch übrig gebliebene krumme Rükkenlinie bilden, ſo entſteht die unbeſtimmte Kriſtalliſation des Selenits.

147. Man nennt dieſe Seleniten *keilförmige* oder *hahnenkammförmige* (*Selenites lenticulaires*

*ou*

*ou en crête de coq ).* Man findet zu Montmartre, nahe bei Paris, ganze Gruppen von dergleichen Selenitkristallen, die bisweilen aus Stükken von einem Fuſs und noch mehr im Durchmeſſer beſtehen. Sie laſſen ſich leicht in Blätter brechen, die dünn, glänzend, und wenig biegſam ſind; und die unter den Namen *pierre Spéculaire*, *miroir d'ane*, *talc de Montmartre*, *Lapis ſpecularis*, *vitrum Ruthenicum*, *Glacies Mariae*, *Stirium pellucidum*, *Gipſum Spathoſum diaphanum*, *Marienglas* bekannt ſind. Sie ſind entweder farbelos oder gelblich, grün oder röthlich; die leztere Farbe kömmt vom Eiſen her.

348. Die zweite Gattung von Selenit, die ſich ſchon dadurch von der erſteren weſentlich unterſcheidet, daſs ſie die Elektricität nicht mittheilt, iſt diejenige, die man unter der Geſtalt von *Stalaktiten* ſehr häufig findet. Dieſe Gips-Stalaktiten ſind nicht mehr durchſichtig, und eine beſtimmte Form haben ſie gar keine. Bald ſind es geſtreifte, bald faſerichte, bald ſternförmige Körper, die hier in Kugelförmige, dort in Koniſche, hier wieder in Zilindriſche Maſſen ſich geſammelt haben; oder auch die ihrer äuſſern Figur nach bald dem Blumenkohl, bald Schwämmen, bald Bäumchen auf eine entfernte Weiſe ähnlich ſind. Immer zeigt dies ein Beſtreben ihrer anziehenden Kräfte an, die Theilchen in

gleich-

gleichförmige regelmässige Massen zu bilden; allein es zeigt zugleich an, dafs die Natur ihr Werk nicht vollenden konnte, weil sie darinn gestört wurde. Wann dieser Gips hart und feste genug ist, um eine Politur anzunehmen, so nennt man ihn *Gipsalabaster;* im entgegen gesezten Fall sind es blosse gipsartige Stalaktiten und Inkrustationen.

349. Die verborgene Kristallisation endlich giebt uns den gemeinen *Gipsstein (Pierre á plâtre)* einen Stein an dem das geübteste Auge nichts Kristallen ähnliches mehr entdekt, als etwa dies, dafs er im Bruche körnicht ist. Diese Körner sind wahrer Selenit; die übrige weisse Masse des Gipses aber eine blosse ungesättigte Kalcherde, die mit den Säuren aufbraufst, welches die Körner nie thun.

350. Die ganz grobe Sorte des Gipses *(Bousin)* ist höchst körnicht, zerreiblich, mit fremdartigen Theilen, besonders mit Thonmergel *(Marne)* überladen; und deswegen zur Bereitung des Mörtels untauglich.

351. Eine feinere Sorte ist das *Gipsum arenarium Linn. (Gipse à gros grains)* Seine theils runde, theils ekichte Körner sind grau an Farbe, undurchsichtig, im Bruche glänzend, und mit thonartigen Theilen und Kreide vermischt.

352. Die feinſte Sorte iſt das *Gipſum æquabile Waller. (Gipſe compacte).* Seine Körner ſind fein, gleichförmig und weiſs. Er iſt dem Gefühle nach weniger rauh, und ſcheint weniger ungleichartig zu ſein; allein er enthält doch noch Kalch und Thonerde, und brauſst auch deswegen mit Säure auf.

## DRITTES KAPITEL.

### FLUSSPATH.

353. *Fluſsſäure* (0, 16), *Kalcherde* (0, 57) und Waſſer (0, 27) machen den *Fluſsſpath* aus *(Chaux fluorée, Spath fuſible, fluate de chaux).* Ein im Waſſer unauflösliches Mittelſalz, das die Natur in groſſen Kriſtallen liefert, die Kunſt aber nicht nachahmen kann. Er iſt leichter als der Schwerſpath, ſchwerer als der Kalchſpath, viel ſchwerer als der Selenit, und härter als ſie alle, aber doch noch nicht hart genug um am Stahl Funken zu geben. Dies leztere thut er nur alsdann, wann er mit Quarz oder Eiſenkies vermiſcht iſt. Der Fluſsſpath iſt im Bruche blätterricht, er zerkniſtert auf Kohlen, und geht mit Eiſenkieſs, Kalcherde, und feuerfeſtem Laugenſalz ziemlich leicht in Fluſs über. Er brauſst mit Säuren nicht auf, wird aber darinn aufgelöſst,

löſst, und von der Vitriolſäure, Salpeterſäure und Salzſäure in ſeine Beſtandtheile zerlegt. Er erhizt ſich mit dreimal ſo viel konzentrirter Schwefelſäure unter Entbindung einer ziemlichen Menge Spathſaurer Luft.

354. Der Fluſsſpath iſt jederzeit durchſichtig, wenigſtens durchſcheinend; manchmal ganz weiſs, manchmal grün, gelb, violet, roth, blau. Der erſtere iſt rein, der andere, mehr oder weniger mit Thon, Kieſelerde und metalliſchen Kalchen vermiſcht.

355. Der durchſichtige ungefärbte Fluſsſpath leuchtet nicht im Dunkeln, der gefärbte aber in Pulver zerſtoſſen, und auf Kohlen geworffen, giebt einen Schein von ſich, der jedoch nur ſo lang anhält, bis die Farbe durchs Feuer zerſtört iſt. Die Fluſsſpath Kriſtallen ſind alsdann ungefärbt, durchſichtig, wie vorher, und leuchten im Dunkeln nicht mehr.

356. Der ganz durchſichtige iſt durchs reiben Elektriſch, der andere weniger. Die gefärbten Fluſsſpath Kriſtallen heiſst man auch falſche Edelſteine, und zwar Aquamarine, Smaragde, Topaſe, Amethiſte, Rubine, Saphire, je nachdem ſie an Farbe blaſsgrün, dunkelgrün, gelb, violet, blaſsroth oder blau ſind. Alle dieſe Kriſtallen findet man faſt immer mit Quarz, Blende, Schwefelkies, Kalchſpath überſtreut.

357. Der *vollkommene Würfel* ist gewöhnlich die Kristallenform des Flussspaths. Indessen fehlen manchmal die Ekke daran; oft reichen auch die Abschnitte der Ekke bis an die Mitte der Seiten, dass aus dem Würfel das Hexoktaëdron wird, von 8 gleichseitigen Dreiekken, und 6 Quadraten eingeschlossen. Dies ist auch vermuthlich, wie bei den meisten metallischen Körpern, die *ursprüngliche* Kristallenform des Flussspaths.

358. Bisweilen aber sezt sich die neue Kristallenmaterie nicht auf die Dreiekke, sondern auf die Quadrate des Hexoktaëdrons an; und dann entsteht, statt des Würfels, das reguläre *Oktaëdron*, das auch mit Verlängerung seiner entgegengesezten Scheitelpunkte, prismatisch in die Länge gezogen vorkömmt.

359. Noch führt *de l'Isle* sowohl würflichte, als oktaëdrische Flussspath Kristallen an, wo alle Rükkenlinien abgeschnitten waren. Dies führte, wann die Abschnitte bis an die Mitte der Seiten reichten, zulezt auf das Dodekaëdron des Granats hin. Wir haben indess diese Abänderungen nie gesehen.

360. Endlich sezen sich oft an zwei entgegengesezte Seiten des prismatisch gewordenen Oktaëders, Schichten von neuer Kristallenmaterie

rie an, die arithmatisch abnehmen. Es entsteht ein Körper daraus, aus sechs unter sich nicht gleichen, irregulären Fünfekken, 2 kleinen Dreiekken, 18 Rükkenlinien, 12 Ekken bestehend, der ein schiefes Parallelepipedon sein würde, wann da, wo die beide Dreiekke sind, der Kristall in eine Spize sich endigte. Man sieht hieran den Uebergang vom regulären Oktaëdron zum schiefen Parallelepipedon. *(Pl. III. fig. 9.)*

361. *Unbestimmte Kristallenform. Flussspath in Stalaktiten.* Aus höchst irregulären Massen bestehend, inwendig blätterig, aber so dichte, daſs oft diese Blätter kaum kennbar sind. Bisweilen scheint mitten in der unregelmässigen Masse ein kübischer Kern von wahrem reinen Flussspath verborgen zu sein; an dessen äussern Fläche sich eine quarzichte, schwefelkiesichte, flussspathartige Materie angesezt, und die ganze Höle, wo sich die ersteren Kristallen gebildet haben, erfüllt hat. Viele davon haben in ihrer äusseren Form manches mit dem orientalischen Alabaster gemein; man könnte sie *Glasalabaster* nennen.

362. *Verborgene Kristallisation. Körnigter Flussspath.* Die Schweden nennen ihn *Salt*, *Flag*, weil er wie aus Salzkörnern zusammengesezt scheint. Es giebt dessen, von weisser, gelber, blauer und violetter Farbe.

# VIERTES KAPITEL.

## PHOSPHORSPATH, APATIT.

363. *Kalcherde* (55) und *Phosphorsäure* (45) machen das von *Klaproth* entdekte Mineral aus, das seit dem unter dem Namen Apatit bekannt worden ist.

364. *Sage* hat es unter dem Namen Basalt-Amethist beschrieben; und *de Romé de l'Isle* hielt es für eine Art von Peruvianischen Smaragd. Es giebt weisse, grüne, graue, gelbe, rothe und violette Apatite. Oft findet man auch auf dem nemlichen Kristall zwei und mehrere verschiedene Farben. Die äussere Fläche ist glänzend, ungefähr wie beim *Chrisolit* und *Aquamarin*. Die Richtung der Blätter ist parallel mit der Basis, und auf die Seitenflächen senkrecht. Er ist halb durchsichtig, nicht so hart wie der Flussspath, gebrechlich, von keiner beträchtlichen Schwere, in der Salpetersäure löst er sich ohne Brausen auf. Die Apatit-Kristallen, von Flussspath begleitet, finden sich gewöhnlich bei Zinnerzen in Granitgebirgen.

365. Lange kannte man den Apatit nicht anderst als kristallisirt, in Form eines regulären sechsekigten Prisma. Es ist zu vermuthen, dass dieses Prisma, so wie bei allen Abände-

derungen der Kalchſpathe, urſprünglich vom Würffel oder vom Parallelepipedon herkomme. Die Abänderungen ſind folgende: (*Pl. IV. fig.* 18.)

366. *a.* Die ſechs Rükkenlinien abgeſchnitten: das Priſma wird dadurch zwölfſeitig, und ſeine Seitenflächen ſind entweder unter ſich gleich, oder abwechſelnd breit und ſchmal. (*Pl. IV. fig.* 22.)

367. *b.* Die zwölf Rükkenlinien an beiden Grundflächen abgeſchnitten, welches dem Kriſtall noch 12 Trapeze zu Seitenflächen giebt. *Born* hat beide Abänderungen. (*Pl. VI. fig.* 46.)

368. *c.* Die zwölf Ekke der urſprünglichen Kriſtallenform gleichſeitig abgeſchnitten. Der Kriſtall hat alsdann 2 Zwölfekke, 6 ablange Achtekke, und 12 gleichſeitige Dreiekke zu Seitenflächen; alſo 54 Rükkenlinien, 36 Ekke. *De Romé de l'Isle* hat dieſe Abänderung. (*Pl. IV. fig.* 100.)

369. *Unbeſtimmte Kriſtalliſation.* Man findet den Apatit bald aus Faſern zuſammengeſezt, mit den Waſſerbleierzen, Kupferkieſen, und grünen Steatiten; bald in kugelrunden Maſſen aus kleinen Blättern beſtehend, auf eiſenhaltigem Thone, mit Fluſsſpath und Eiſenkies. Neuere Verſuche haben gezeigt, daſs es wahrer Apatit

ſei; gewöhnlich ſind dergleichen unbeſtimmte Kriſtallenformen undurchſichtig.

370. *Verborgene Kriſtalliſation.* Hieher gehört der Apatit in feſten, zerreiblichen, weiſslichten Maſſen, der vor kurzem in der Provinz *Eſtremadura* gefunden worden iſt; und dann auch die weiſse Apatiterde, die man in Ungarn entdekt hat, und die eine Zeit lang auf Kohlen gelegen, im Dunkeln leichtet. *Haſsenfraz* und *Prouſt* haben von beiden bewieſen, daſs es eine Verbindung von Kalcherde und Phoſphorſäure ſei.

## FÜNFTES KAPITEL.

### BORAZIT.

371. Ein gleichfalls von *Weſtrumb* neu entdektes Mineral, das vorhin unter dem Namen *kubiſcher Quarz* bekannt war, und eine Verbindung von 68 Theilen Boraxſäure, 11 Kalcherde, 13 Bitterſalzerde, 2 Kieſelerde, und 1 Alaunerde mit etwas wenigen Eiſen iſt. *(Chaux Boracique, Borate de chaux, Borate Magneſio-Calcaire.)*

372. Noch kennt man ihn nicht anderſt als kriſtalliſirt in Würffeln, deren Rükkenlinien und Ekke bisweilen abgeſchnitten ſind. Und

zwar,

zwar, theils durchſichtig und glasartig, theils undurchſichtig. Die weiſſe Farbe, bisweilen ins graue fallend, ſcheint ſeine gewöhnliche zu ſein. Der durchſichtige Borazit, von welchem *Born* ſpricht, iſt auf der Oberfläche und im Bruche glänzend, im Bau blätterricht; er ſchlägt am Stahle Funken, und rizt das Glas, löſst ſich in keiner Säure auf, verliert in einem ſehr ſtarken Feuer ſeine Durchſichtigkeit, und ſchmelzt endlich zu einem gelblichen Glaſe.

## SECHSTES KAPITEL.

### KALCH - MERGEL.

*373.* Es iſt luftſaure Kalcherde, mit Thonerde, Kieſelerde und Eiſen vermiſcht. Wir erwähnen ſeiner deswegen hier, weil man ihn wirklich kriſtalliſirt gefunden hat.

*374.* Seine urſprüngliche Kriſtallenform ſcheint das Oktaëdron zu ſein, aus zwei mit ihrer Grundfläche zuſammenſtoſſenden vierſeitigen Piramiden beſtehend. So wird er beſchrieben von *Born*, und ſo fand man ihn in einer Ader von Kupferkies zu *Herrngrund*, in Nieder-Ungarn.

375. *Unbestimmte Kristallisationen* von ihm sind die Steine die man mit sehr verschiedenen Namen belegt hat. Der *Travertino* ist lose und loker; die *Pietra forte* ist härter; beide sind von grauer, blauer oder gelber Farbe, und werden als Kalchsteine gebraucht. Der *Pietra colombina* und *turchina* sind auch von dieser Art. Der *Pietra fongaia* ist ein Topfstein, der die Samen von Erdschwämmen enthält, und sie jährlich hervorbringt, wann er mit Wasser bespritzt wird. Sehr oft sind es vulkanische Produkte.

376. Der hieher gehörige Margodes ist ein bläulichter grauer Stein, dem Ansehen nach thonartig, aber so hart, daſs er Spathe und Zeolite schneidet, doch aber am Stahle keine Funken giebt. Er ist im Gewebe blätterig, ziemlich schwer, braust mit Säuren auf, und enthält 50 Theile Kalcherde, 32 Thon, 15 Kiesel, 2 Eisen.

377. *Verborgene Kristallisation.* Hieher gehört der Kalchmergel in ganz loser Gestalt, undurchsichtig, nicht hart, und sehr oft von Metalltheilchen gefärbt. Im Bruche ist er troken, gleichfärbig, bisweilen schuppenartig. Er zerfällt an freier Luft. Er ist mehr oder weniger schmelzbar, nach dem Verhältniſs der Thon und Eisenerde die er enthält. Er brauſst sehr stark

mit

mit Säuren auf, und wird nur in den Felsgebürgen der dritten Ordnung, in verschiedenen Tiefen, und selbst auch nahe an der Oberstäche der Erde gefunden. Er läßt sich ganz zu Kalch brennen, wann er viel Kalcherde enthält.

378. Zur scheinbaren Kristallisation rechnen wir die Steine, die man mit dem allgemeinen Namen *Ludus Helmontii* belegt hat; sphäroïdische zusammengedrükte Massen, von 15-20 Zoll im Durchmesser, und 5-6 in der gröſsten Dikke, die man überall mehr oder weniger tiefgespalten findet, und deren Zwischenräume bald leer bald mit Kalchspathkristallen angefüllt sind. Die leztern Kristallenformen sind selten bestimmt; die Rizen selbst, mit ihren basaltartigen Spizen gehören noch viel weniger zur bestimmten Kristallisation, und sind höchstens das, was wir mit dem Namen scheinbare Kristallisation belegt haben.

## SIEBENTES KAPITEL.

### WITHERIT.

379. Es ist *Schwererde* mit Luftsäure gesättigt (*Barite aérée; Carbonate de Barite*). *Withering* fand diese Steinart zuerst; *Bergmann* hatte sie gemutmaſst, und *Werner* gab dem Erfinder zu Ehren ihr den Namen *Witherit*. Sie

ent-

enthält 78 Theile luftleere Schwererde, 20 Theile Luftsaure; das übrige ist gewöhnlich etwas Schwerspath.

380. Der *Witherit* ist nach dem Schwerspath der schwerste aller bisher bekannten Steine, im Bruche faſericht und glänzend, hart, durchſichtig, gelblich an Farbe. Mit Säuren brauſst er auf, verkalcht ſich nicht, aber ſchmilzt. In anderthalb tauſendmal ſeines Gewichts an Waſſer iſt er auflöslich.

381. Seine urſprüngliche Kriſtallenform iſt, wann wir *Born* recht verſtanden haben, das reguläre Oktaëder. Er beſchreibt die *Witherit*-Kriſtallen als vierſeitige abgekürzte Piramiden; und auſſerdem ſagt *Kirwan*, daſs der Witherit, dem äuſsern Anſehen nach, dem Alaun ähnlich ſei.

## ACHTES KAPITEL.

### SCHWERSPATH.

382. *Schwererde* (84), *Schwefelſäure* (13), und Waſſer (3) machen den natürlichen kriſtalliſirten Schwerſpath aus. (*Barite vitriolée*, *ſulfate de Barite*). Ein im Waſſer unauflösbares Mineral, das keinen Geſchmak beſizt, und im Feuer unverändert bleibt. Er iſt weiſs, grau, gelb-

gelblichweiſs, bisweilen röthlich an Farbe, und ſchlägt am Stahle keine Funken. Der ganz durchſichtige Schwerſpath iſt elektriſch, der ganz undurchſichtige iſt es nicht. Es iſt der ſchwerſte aller bekannten Steine; in Säuren unauflöslich; kriſtalliſirt, zerkniſtert er auf Kohlen, leuchtet im Dunkeln, wann er eine Zeitlang im Feuer gelegen hat, und iſt alsdann unter dem Namen *Phosphorus* von *Bologna* bekannt. Sein Gewebe iſt blätterickt und ſpatigt; mit der Salpeterſäure brauſt er nicht auf.

383. *Beſtimmte Kriſtalliſation.* Es folgt aus den Beobachtungen des *de l'Isle*, daſs die vollkommene Kriſtallenform des Schwerſpaths ein Oktaëder iſt, aus zwei unter ſich gleichen Piramiden zuſammengeſezt, deren gleichſchenklichteDreiekke unter ſich nur wechſelsweiſe gleich, und daher gegen die gemeinſchaftliche Grundfläche, die ein Rechtek iſt, nur wechſelsweiſe unter gleichen Winkeln geneigt ſind. Auf zwo Seiten ſtoſſen die Seitenflächen unter Winkeln von 77°, auf den beiden andern unter Winkeln von 105° zuſammen. Die Summe iſt 182°. Bei genauern Meſſungen an gröſſern Kriſtallen könnte es ſein, daſs die Summe genau 180° machte (*Pl. III. fig.* 52).

384. Das vollkommene Oktaëder kommt beim Schwerſpathe nie vor, als etwan nach den

Beob-

Beobachtungen von *Werner*, *Fourcroi* und *Born*, mit erhabenen Seitenflächen und auswärts gebogenen Kanten. Seine beiden Scheitelpunkte ſind allemal, mit einer der beiden Seiten der gemeinſchaftlichen Baſis parallel, in die Länge gezogen. Es entſteht daher ein unvollkommen prismatiſcher Körper, in der Mitte von vier ablangen Trapezen, an beiden Enden von vier Dreiekken eingeſchloſſen. Der ſenkrecht auf die Axe gemachte Durchſchnitt iſt in dem einen Fall eine Raute von 75° und 105°; in dem andern eine Raute von 73° und 107°. (*Pl. III. fig.* 62. 53).

385. Aus den ſehr zahlreichen, unvollkommenen Kriſtallenformen des Schwerſpaths ſieht man, daſs der erſte Theil von *de l'Isle* Hipotheſe richtig ſei. Allein was das Maas der Winkel betrift, ſo haben wir nie hinlänglich groſſe Kriſtallen von beſtimmter Form gefunden, um die von ihm angegebenen Winkel durch eigene Beobachtungen beſtättigen zu können. Die unvollkommenen Kriſtallenformen beſtehen in Abſchnitten der Ekke, der Kanten, oder beider zugleich.

386. Die fehlenden Rükkenlinien ſind diejenigen, die an der vollkommenen Kriſtallenform die Scheitelpunkte beider Piramiden geweſen waren. An ihre Stelle kommen 2 ablan-

ge Rechtekke; die Dreiekke werden zu Trapezen; und die ganze Fläche besteht aus 2 Rechtekken und 8 Trapezen. (*Pl. III. fig.* 54, 62).

387. Oft gehen diese Abschnitte so tief, dass der ganze Kristall tafelförmig wird. (*Pl. III. fig.* 57, 65). In diesem Falle besonders fehlen die Ekke. Sie sind durch Flächen abgeschnitten, die auf die gemeinschaftliche Basis senkrecht, und gegen ihre Seiten unter Winkeln von 138° und 132° geneigt sind. Gehen diese Abschnitte sehr tief, so begegnen sie einander zulezt unter Winkeln von 96°. Im erstern Fall sind die Tafeln achtseitig, im zweiten sechsseitig. (*Pl. III. fig.* 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 67, 68, 69, 70).

388. Wir haben dieses, und das ziemlich beständige Maas der Winkel, an einer schönen Gruppe des K. K. Kabinets beobachtet; und uns überzeugt, dass *de l'Isle* irrt, wann er dergleichen tafelförmige Kristallen für senkrecht auf die Axe gemachte Durchschnitte hielt. Wir sehen vielmehr diese leztere Form für die ursprüngliche der Schwerspathkristallen an, um soviel mehr, da sie sehr oft durchsichtig wie der reinste Bergkristall, und vollkommen glatt, die Oktaëdrischen hingegen immer gestreift sind. Eine kleine dreiseitige Fläche, da wo die Abschnitte einander begegnen, macht sie kennbar.

389.

389. Von diesen geht die Natur oft unmittelbar auf die Raute von 96° und 84° über; indem der dreiseitige Raum, der die Winkel von 132° von einander trennte, sich mit neuer Kristallenmaterie ausfüllt. Um diesen rautenförmigen Kern sezt sich die neue Kristallenmaterie in gleichlaufenden Schichten an; die sehr deutlichen Streifen des daher entstehenden Kristalls begegnen sich in seinen beiden Diagonalen unter Winkeln von 96° und 84°. Die Kristalleu haben bis zween Zolle in der Länge, und einige Linien in der Dikke. *(Pl. III. fig. 71, 72, 73, 74, 75, 76).*

390. *Unbestimmte Kristallisation. Hahnenkammförmiger Schwerspath. (Barite Spathique en crête de coq).* Er kömmt unter allen kristallisirten Schwerspathen am häufigsten vor; aus unzähligen, theils runden, theils ablängen, dicht auf einander gelegten Blättern zusammengesezt: grau, weis, gelb an Farbe, mit metallischen Theilen verschiedentlich gemengt. Der *Bologneserstein* gehört hieher. Er enthält auf 100 Theile seines Gewichts, 62 Schwerspath, 6 Selenit, 15 Thonerde, 16 Kieselerde, und etwas Eisen.

391. *Leberstein des Kronstedt.* Ist ein faserichter Schwerspath, mit Bergöl durchdrungen, der sich mit dem gediegenen Schwefel findet.

392.

392. *Schweralabaſter;* ein derber Schwerſpath von unbeſtimmter Form. Er iſt beinahe doppelt ſo ſchwer als der gemeine Alabaſter; und eben ſo ſehr der feinſten Politur fähig. Bisweilen brauſt er noch etwas mit Säuren auf.

393. *Kuttelſtein (Pierre de tripes).* Ein Schweralabaſter in gewundenen Stükken, den Eingeweiden eines Thiers ähnlich.

## NEUNTES KAPITEL.

### TALK.

394. Die Steinarten des *Bittererde-Geſchlechtes* ſind *Talk*, *Steatit*, *Serpentin*, *Amiant*, *Strahlſtein.* Nur der lezte iſt einer beſtimmten Kriſtallenform fähig.

395. Reine Bittererde, nur mit Luftſäure geſättigt *(in dem Verhältniſſe von etwa 9:5)* findet ſich in mehrern Mineralwaſſern aufgelöſt, mit Schwefelſäure und Kochſalzſäure verbunden, aber nie allein in der Natur, noch weniger kriſtalliſirt.

396. Der *Talk* iſt fett und ſeifenartig anzufühlen, ſchalig in ſeinem Gewebe, meiſt weiſs, oder grün an Farbe, und oft von einem metalliſchen Glanze. Die Bittererde iſt in ihm nur

mit etwa der Helfte ihres Gewichts an Kieſelerde, und noch etwas Thonerde verbunden.

397. Talk in ſechsekkigten Blättern oder Prismen iſt ſo ſehr ſelten nicht; allein die abgerundeten Ekke, die erhabenen Kanten, zeigen deutlich, daſs es keine beſtimmte Kriſtalliſation iſt. Noch vielweniger können wir den Talkkriſtall, den *Born* anführt, und der die Form des Granat-dodekaëdrons gehabt haben ſoll, für einen ächten Kriſtall erkennen.

398. *Meerſchaum*, *Keffekill*, iſt ein feiner, weiſſer, ſehr leichter Talk, der etwa gleiche Theile Kieſel- und Bittererde enthält, das doppelte ſeines Gewichts an Waſſer aufnimmt, und im Oehle gekocht, eine gelblichte Farbe annimmt. Sein Gebrauch zu Tobakspfeifen iſt bekannt.

399. Der *Talkſchiefer* oder *Topfſtein* iſt blätterricht, läſst ſich aber nicht ſo leicht wie der Schiefer ſpalten. Im Feuer wird er weiſs, und hart genug um am Stahle Feuer zu geben. Er enthält gleiche Theile Kieſelerde und Bittererde; nebſt etwas Thonerde, Kalch, Eiſen und Fluſsſäure.

# ZEHNTES KAPITEL.

## STEATIT, SERPENTIN, AMIANTH.

400. Der *Steatit* unterſcheidet ſich vom Talke durch einen gröſſern Antheil Kieſelerde, und die beſtändige Beimiſchung von Eiſen oder Nikkel. Er iſt ſchaalicht im Bruche, ſehr wenig hart, und klebt nicht an der Zunge. Im Feuer verliert er ſein fettes Anfühlen, zeigt eine Menge glänzender undurchſichtiger Blätter, und erhält den Namen *Talzit.*

401. Die *Briançonnerkreide*, der *Chineſiſche Spekſtein*, und der *falſche Nephrit* ſind Gattungen von ihm. Der grüne blätterichte Steatit aus Bareuth enthält nach *Wiegleb* 39 Theile Bittererde, 58 Kieſelerde, mit etwas Eiſen.

402. Stükke Steatit, die bald Würfel, bald Parallelepipede vorſtellen, giebt es wohl; aber eine beſtimmte Kriſtalliſation kennen wir keine.

403. Der eben ſo wenig kriſtalliſirbare *Serpentin* enthält einen noch ſtärkern Antheil an Kieſelerde; und iſt voller grüner oder rother Flekken, auf einem grünlichten, gelblichten, bisweilen aſchfarbnen Boden. Er iſt einer Politur fähig, körnicht oder ſchaalicht im Bruche, nicht ſehr hart, und gebrechlich. Einige Gat-

tungen von ihm äuſſern eine Wirkung auf dem Magnet, wegen des Eiſens im metalliſchen Zuſtande das ſie enthalten.

404. Einen noch ſtärkern Antheil an Kieſelerde enthält die Steinart, die *Asbeſt* genannt wird, wenn ſie aus Faſern, und *Amianth*, wann ſie aus Blättern beſteht. Die Blätter und Faſern ſind in ihrem Grade der Biegſamkeit ſehr verſchieden. Mit Säuren brauſt der Asbeſt nie auf, wird auch wenig von ihnen angegriffen; in einem ſehr heftigen Feuer ſchmelzt er zu einer zellichten Schlakke, die die Tiegel zerfriſt; und zeigt alsdann Spuren einer Kriſtalliſation.

405. Der *Bergkork* und das *Bergleder* ſind Gattungen weiſſen, ungemein leichten, und ſehr biegſamen Amianths. Der *Steinflachs* iſt ein ſehr leichter, biegſamer, weicher Asbeſt, mit leicht zu trennenden Faſern, der ſich im Feuer kriſtalliſirt.

406. Nach *Bergmann* enthält dieſe Abänderung 53 *bis* 74 Theile Kieſelerde, 12 *bis* 28 Bittererde, 7 *bis* 14 Kalcherde, 2 *bis* 6 Thon, 1 *bis* 10 Eiſen. Nach *Sauſſure* und *de l'Isle* iſt der Asbeſt ein unbeſtimmt kriſtalliſirter Serpentin; eine Vermuthung die durch das folgende Beiſpiel wahrſcheinlich wird.

# EILFTES KAPITEL.

## STRAHLSTEIN.

407. Von dem Asbeſt geht die Natur durch unmerkliche Stuffen zu dem vollkommnen kriſtalliſirten Strahlſtein über, der nichts als ein ſehr eiſenhaltiger Asbeſt zu ſein ſcheint. Nach *Wiegleb* enthält der grüne Strahlſtein von Ehrenfriedersdorf, 44 Theile Kieſelerde, 22 Bittererde, 34 Eiſen. Der von Zillerthal hat 64 Kieſelerde, 20 Bittererde, das übrige Thonerde, Kalcherde und Eiſen. Das Verhältniſs der Bittererde iſt ganz daſſelbe.

408. Der Strahlſtein iſt von allen Farben, aus unendlich vielen Nadeln, oder ſehr dünnen, der Länge nach geſtreiften Prismen zuſammengeſezt, deren Seitenzahl unbeſtimmt iſt. Selten oder nie wird man an ihnen beſtimmte Enden finden; immer werden ſie abgebrochen ſein. Die unter ihnen *beſtimmt kriſtalliſirten* vierſeitigen Prismen, die nie über einige Linien dik ſind, werden ihre beiden Flächenwinkel, wie beim Schörle, *ſehr genau*, von 50° und 130° haben; ein deutlicher Beweis des Ueberganges, den die Natur vom Asbeſte durch den Strahlſtein zum Schörle macht.

409. Der Strahlſtein kömmt unter den Felsgebirgen der erſten und zweiten Ordnung häufig vor. Man findet ſeine Prismen, bald kreuzweiſe über einander, bald unter ſich gleichlaufend und ſehr dicht, bald aus einem oder mehrern Mittelpunkten ausgehend, in Feldſpath, Quarz, Glimmer, Steatit, Serpentin, Amianth, Kalchſpath eingelegt, und gleichſam vergraben; aber nie allein ſtehend. Oft dient er mehrern Metallen zur Gangmutter; beſonders dem Eiſen, Kupfer und Zinn. Es iſt oft ſchwer den Strahlſtein vom Asbeſte zu unterſcheiden; doch iſt der leztere durch ein fettes Anſehen und eine Biegſamkeit kennbar, die dem Strahlſteine fehlt.

## ZWÖLFTES KAPITEL.

## THON, GLIMMER, SCHIEFER.

410. Thonerde, blos mit Luftſäure geſättigt, macht die ſogenannte *Mondmilch*, *(Lac lunae)*, die durchs Mikroskop geſehen, aus Kriſtallen beſtehend erſcheint, deren Form aber noch nicht beſtimmt iſt. Sie iſt weis an Farbe, zertheilt ſich im Waſſer, und macht einen Teig mit ihm; im Feuer wird ſie hart, und verliert ihre Zähigkeit; wird in den Säuren mit einigem Aufbrau-

ſen

ſen aufgelöſt, und klebt an der Zunge wenig an. Man findet ſie bei *Halle* und *Verona.*

411. Unter dem Namen *gemeiner Thon*, verſtehen wir die Erdarten die im Waſſer weich werden, im Feuer dieſe Eigenſchaft und mit ihr, ihre ganze Biegſamkeit verlieren, und kein Waſſer mehr durchgehen laſſen. Durch chemiſche Verſuche hat ſich gezeigt, daſs der gemeine Thon mehr als die Hälfte ſeines Gewichts Kieſelerde enthalte. Die Porzellanerde, die Pfeifenerde und Töpfererde gehören hieher.

412. Die *Walkererde (Argile Savonneuſe)* enthält 53 Theile Kieſelerde, 18 Thonerde, 4 Eiſenerde, 3 Bittererde, 4 Kalcherde, und das übrige an Waſſer. Sie zertheilt ſich ſehr leicht im Waſſer, mit welchem ſie wie Seife oft ſchäumt; ſie iſt glatt, ſeifenhaft anzufühlen, und ſehr fein im Gewebe. Hieraus und der Eigenſchaft des Thons, Fettigkeiten zu verſchlukken, entſpringt ihr Nuzzen beim Walken. In ſtarker Hizze zerſchmelzt ſie zur Schlake.

413. Den Namen *Thonmergel (Argile Lithomarge)* bekömmt jeder Thon, der 20 bis 50 hunderttheile milder Kalcherde enthält. Er iſt an Härte und Farbe verſchieden; die farbigten enthalten metalliſche Theile, meiſt Eiſen, und ſind daher ſchmelzbarer als die andere.

414. Von einem mindern Zusaz an Kalcherde, und einem stärkern an Eisen, entstehen die *gefärbte Thonarten (Lehme, Argile Martiale).* Die *rothe* enthalten alle Eisen; die *blauen* und *grünen*, Kupfer und Kobold; die *braunen* und *schwärzlichten* sind mit Erdharz gemischt. Mehrere dieser Thonarten sind vulkanischen Ursprungs.

415. Unter dem Namen *Schiefer* versteht man überhaupt alle thonigte, zerspaltbare Steine. Der Schiefer ist offenbar nichts anders als ein durch die Länge der Zeit hart gewordener Bodensaz, einer anfangs feuchten, weichen, leimichten Materie, die wenigstens eben soviel Kiesel als Thonerde, und noch ausserdem Eisen und Erdharz enthält. Der *blätterichte Schiefer* springt in dünne Blätter, die einen gleichsam metallischen Klang von sich geben. Der *harte Schiefer* ist gleichförmig im Bruche, zerspringt aber in sehr dikke Stükke, die nicht oder wenig tönen.

416. Unter allen Steinarten des Thongeschlechtes ist der einzige *Glimmer* einer bestimmten Kristalleuform fähig. In seinem reinsten farbelosen Zustande enthält er 38 Theile Kiesel, 28 Thon, 20 Bittererde. und 14 Eisenkalch. Allein beinahe immer ist er verschiedentlich gefärbt, und dann ist der Antheil an Eisen stärker.

Der

Der erstere ist für sich unschmelzbar, und fliest selbst mit Sode kaum; leichter mit Borax und wesentlichem Harnsalze. Der andere ist für sich schmelzbar; erfordert aber mehr Hizze als der Schörl.

417. Der Glimmer braust mit Säuren nicht auf, und ist in ihnen unauflösbar. Immer ist er aus elastischen, biegsamen Blättern zusammengesezt, die meistentheils parallel auf einander liegen, bisweilen geflochten, oft auch wellenförmig sind.

418. Die vollkommene Kristallenform des Glimmers ist das regulaire Sechsek, mit Winkeln von 120°. Viele dergleichen Sechsekke aufeinander gelegt, machen den regulären prismatischen Glimmer aus. In einem Kabinette zu Versailles findet sich ein Glimmer von sechs Zoll im Durchmesser auf einen halben Zoll in der Dikke.

419. Einzelne Blätter von Glimmer, die aber nicht reguläre Sechsekke sind, findet man auf mehrere Fusse im Durchmesser. Sie sind durchsichtig, durchscheinend, oder auch ganz undurchsichtig.

# DREIZEHNTES KAPITEL.

## HORNBLENDE.

420. *Hornblende* nannte man ehemals alle die Schörle, die ein ſchaaliges oder ſpatiges Anſehen haben, grünlich oder ſchwarz an Farbe, gewöhnlich undurchſichtig oder höchſtens durchſcheinend, und oft ſo weich ſind, daſs ſie ſich von dem Meſſer ſchaben laſſen. Bei *de l'Isle* und *Born* heiſst er *Schörl feuilleté* oder *argileux;* und doch konnte der erſtere ſelbſt nicht begreifen, wie die Kriſtallenform der Hornblende, die er nicht anders als vom ſchiefen Oktaëder herleiten konnte, ſich mit dem ſchiefen Parallelepipedon der Schörle reimen laſſe.

421. Nach dem allgemeinen Grundſazze, daſs Körper, deren Kriſtallenformen ſich nach keinem geometriſchen Lehrſazze auf die nemliche Form reduziren laſſen, auch verſchiedener Art ſind, konnte die Hornblende nicht bei den Schörlen bleiben; und wirklich iſt ſie in ihrer Miſchung von ihnen unterſchieden.

422. Die Hornblende enthält auf 100 Theile ihres Gewichts, 37 Kieſelerde, 22 Thonerde, 2 Kalcherde, 16 Bittererde, 23 Eiſenerde; alſo weniger Kieſel- und Thonerde, aber mehr Bittererde und Eiſen. Sie läſst ſich ſchwer

zu Pulver ſtoſſen; ſie giebt einen erdichten Geruch wann ſie mit warmem Waſſer begoſſen wird, ſchlägt am Stahle nie Funken, und iſt immer für ſich ſchmelzbar.

423. *A.* Daſs die vollkommene Kriſtallenform des Blätterſchörls das geſchobene Oktaëdron ſei, wo die gemeinſchaftliche Baſis beider Piramiden eine Raute von 74° und 106° iſt, war eine Vermuthung des *de l'Isle*, die aus der in *Borns* Verzeichniſſe gegebenen Abbildung zur Gewisheit wird. *De l'Isle* beſtimmt die Neigung zweier Seitenflächen gegen die rautenförmige Baſis zu 44°, die Neigung der beiden übrigen zu 60°. *Born* beſchreibt ſie, zwar nicht für Hornblende, als ganz klein, von ſehr beſtimmter Kriſtallenform, auf fettem, durchſichtigem Quarze aufſizzend, aus *Auvergne. (Pl. V. fig.* 10, 11*)*.

424. *B.* Eine ſehr ſonderbare, von *Born* mit den nemlichen Winkeln abgebildete, unvollkommene Kriſtallenform entſteht, wann von den vier Ekken der gemeinſchaftlichen Baſis, eines ganz bleibt, die beiden angränzenden durch kleine Trapeze abgeſchnitten ſind, und an dem gegenüberſtehenden die beiden Kanten fehlen, die von dort an beide Scheitelpunkte gehen, ſo daſs der Kriſtall an dieſer Stelle keilförmig ſich endigt. *(Pl. V. fig.* 116*)*.

425. *C.* Das Oktaëdron der erſten Abänderung in die Länge gezogen. Es iſt alsdann in der Mitte prismatiſch ; zu beiden Seiten keilförmig zugeſpizt.

426. *D.* Die beiden erſt entſtandenen Rükkenlinien des primatiſchen Theils abgeſchnitten. Das Prisma wird dadurch 6ſeitig ; und hat zu Seitenflächen 2 Rhomboïden, 8 Trapeze. *(Pl. V. fig.* 12*)*

427. *E.* Die beiden andern Rükkenlinien des prismatiſchen Theils gleichfalls abgeſchnitten. Das Prisma wird achtſeitig ; und an jedem der beiden Ende durch zuſammenſtoſſende Sechsekke gedekt. In allen drei Abänderungen ſind die Seitenflächen des Prisma immer der Länge nach geſtreift. *(Pl. V. fig.* 13*)*.

428. *F.* Die beiden Piramiden der Abänderung *E* durch ein Prisma getrennt. Die Seitenflächen, 4 Dreiekke, 4 Rechtekke, 4 Trapeze. Oft ſind auch die beiden äuſſerſten Scheitellinien einfach, und noch ihre beiden Ekke dazu abgeſchnitten. *(Pl. V. fig.* 25. 26*)*.

429. *G.* Der Kriſtall der Abänderung *E*, mitten von einander geſchnitten, und beide Stükke in umgekehrter Lage nebeneinander gelegt : daſs an dem einen Ende ein einwärts gehender Winkel entſteht. *(Pl. V. fig.* 14*)*.

430. *H.* Reguläre dreiſeitige Prismen, mit auswärts gebogenen Seitenflächen, und abge-

bro-

brochenen Enden, der Länge nach geſtreift. Sie laſſen ſich aus *D* durch Anſezzung neuer Kriſtallenmaterie auf drei Seitenflächen ſehr gut erklären.

432. Da wir das unterſcheidende Kennzeichen der Hornblende vorzüglich in ihre Kriſtallenform geſezt haben, ſo müſſen weitere Verſuche entſcheiden, ob die Stükke unbeſtimmter Kriſtalliſation, die man für Hornblende angeſehen hat, es wirklich ſind. Bei der *goldfarbnen Hornblende*, dem *Killas*, und einigen Gattungen *Hornſtein*, ſcheint uns dies noch nicht entſchieden.

## VIERZEHNTES KAPITEL.

### PECHSTEIN.

432. Hier fängt das Uebergewicht der Kieſelerde über die andern an, daſs ſie auch in der Folge immer behaupten wird. Alle jezt kommenden Steinarten geben mehr oder weniger am Stahle Funken, welches von den vorhergehenden keine hat.

433. Der Pechſtein findet ſich in der Nachbarſchaft ausgebrannter Vulkane, in groſſen verſchiedentlich gefärbten Stükken; er hat das glaſichte Anſehen einer halb verglaſten Subſtanz,

iſt

ist auf der Oberfläche gleich und glänzend, im Bruche muschelförmig, in grössern Stükken undurchsichtig, an den Enden durchscheinend. Er ist nicht sehr hart; mit Mühe zieht man einige Funken aus ihm. Mit keiner Säure braust er auf, und schmelzt *für sich* zu einer weissen zellichten Schlake. Kieselerde, 65 Theile; Thonerde, 16 Theile; Eisen, 5 Theile, sind seine Bestandtheile.

434. Man findet ihn in den alten Vulkanen von Ober-Ungarn und Siebenbürgen, in unförmlichen Stüken, stalaktitenförmig in Kugeln, und, nach einem von *Born* angeführten Beispiele, kristallisirt. Es sind sechsseitige Prismen, einige Linien lang, und von Piramiden gedekt, deren Seitenflächen aber nicht konnten bestimmt werden.

## FÜNFZEHNTES KAPITEL.

### ZEOLITH.

435. Er ist für sich schmelzbar; leuchtet im Augenblike da er in Fluss geräth, schwillt auf wie Borax, und wird zulezt zu einer schaumigten Schlake. Mit Säuren geräth er leicht in Fluss; mit Borax nicht so leicht; das schmelzbare

bare Harnſalz hat keine Wirkung auf ihn. Er brauſt mit Säuren nicht auf; in gehöriger Menge konzentrirter Salpeterſäure wird ſeine Kalcherde von der Kieſelerde geſchieden, und macht eine gallertartige Maſſe. Einige Gattungen von ihm, aber nicht alle, geben am Stahle Funken.

436. Der Zeolith geht alle Grade der Durchſichtigkeit und Undurchſichtigkeit durch. Seine Farbe iſt weiſslich, gelblich, grünlich, röthlich. Das Verhältniſs der Beſtandtheile iſt ſehr verſchieden; alle aber enthalten mehr als die Hälfte ihres Gewichts an Kieſelerde; das übrige iſt Thonerde, Kalcherde, und beſonders in den kriſtalliſirten Arten, ſehr viel Waſſer. Das Eiſen iſt zufällig dabei.

437. Die *vollkommene Kriſtalliſation* des Zeoliths iſt unſtreitig der Würfel, wie *de l'Isle* ſehr richtig geſagt hatte. Doch bindet ſich die Natur nicht ſo genau daran, als ſie beim Kochſalze und Fluſsſpathe thut; bisweilen weicht ſie, von dem rechten Winkel, obgleich beinahe unmerklich ab. Der ganz durchſichtige Zeolith iſt am vollkommenſten kriſtalliſiert.

438. Eine unvollkommene, und vermuthlich auch die urſprüngliche Kriſtallenform entſteht, wann die beide entgegengeſezten Ekke des Würfels oder Parallelepipedons abgeſchnitten ſind. Hieher gehört der Zeolith in ſechsſei-

tigen Tafeln, mit zwei Winkeln von 90°, und vier von 135°. Das reguläre Sechsek haben wir beim Zeolith nie gefunden.

439. Von dem Würfel geht, durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie zu beiden Seiten jeder Kannte, der Uebergang zum Dodekaëdron, von zwölf vollkommen gleichen Rauten gedekt, mit Winkeln von 70° und 110°; wie beim Granate. *(Pl. IV. fig.* 106. 113.*)*

440. Eben so entsteht aus dem ablangen Würfel, das vierseitige reguläre Prisma, zu beiden Seiten mit vierseitigen stumpfen Piramiden gedekt, deren rautenförmige Seitenflächen auf den Kannten des Prisma aufstehen. Die Seitenflächen des leztern werden Sechsekke, mit zwei Winkeln von 110° und vier von 125°. *(Pl. IV. fig.* 114. 115.*)*

441. An diesem Prisma findet man oft die vier Kannten rechtwinklicht, und mit geometrischer Richtigkeit, *ausgeschnitten.* So entsteht der *kreuzförmige Zeolith (Lapis crucifer).* An einer ungemein schönen Gruppe des K. K. Kabinets, aus Island, wo dergleichen Kristallen mit andern der vorigen Abänderung untermischt sind, haben wir dieses deutlich beobachtet. *(Pl. IV. fig.* 119.*)*

442. Der Zeolith findet sich gern in der Nachbarschaft vulkanischer Produkte. So sieht

man

man ihn gruppenförmig in Laven, deren innere Zellen er zum Theil ausfüllt, allein lange nach entstandener Lave sich gebildet zu haben scheint. Die ganz durchsichtigen Zeolithe machen gern den Kern der Lave aus; undurchsichtig sind die andern, die auf der innern Fläche sich früher angesezt haben.

443. *Unbestimmte Kristallisation. Faserichter Zeolith*, in Stalaktiten, oder kugelförmigen Massen, aus Strahlen zusammengesezt, die von dem Mittelpunkte nach dem Umfange gehen. Man findet sie weis, roth, ziegelfarb, bisweilen auch ganz durchsichtig. Sie sind härter als Kalchspath, Schwerspath und Flusspath; geben aber am Stahle noch keine Funken. Sie nehmen dafür eine ziemlich schöne Politur an; man könnte sie *zeolitischen Alabaster* heissen.

444. *Verborgene Kristallenform. Zeolith in unförmlichen Massen*, von Eisentheilchen gefärbt. Drei Gattungen dieses Zeoliths verdienen eine besondere Erwähnung.

445. Der *rothe Zeolith von Adelförs* enthält 80 Theile Kieselerde, 10 Thonerde, 6 Kalcherde, 4 Wasser, nach *Bergmann*. Er scheint aus schichtenweis auf einander gelegten Blättern zu bestehen; ist ziemlich hart, giebt aber am Stahle keine Funken. Man hat Stüke davon,

die halb durchſichtig; andere die ſchwach elektriſch ſind.

446. *Laſurſtein (Lapis Lazuli)*; ein blauer, von Eiſenkies geflekter, wie Kieſel abgerundeter, undurchſichtiger Stein. Er iſt gleichartig im Bruche; im Korn feiner als Jaſpis: ſchlägt am Stahle Funken, und nimmt die feinſte Politur an. Er enthält mehr Eiſen als der gewöhnliche Zeolith, hat auch davon ſeine Farbe, die er in der Glühhize beibehält. In ſehr ſtarkem Feuer ſchmelzt er für ſich zu einem weislichten Glaſe; in Pulver zerſtoſſen brauſst er ein wenig mit Säuren. Er ſoll Kalcherde, Gips, Eiſen, Kieſel, und nach einigen neuern Verſuchen, auch Fluſsſäure enthalten.

447. *Prehnit*, ein neuerlich nach Europa gebrachter Zeolith, der gegen das Licht gehalten, offenbar faſericht erſcheint, am Stahle Funken giebt, der ſchönſten Politur fähig iſt, und weniger Kieſelerde, mehr Thonerde, viel mehr Kalcherde als der gemeine Zeolith enthalten, und dabei waſſerfrei ſein ſoll. Er iſt grünlicht an Farbe, glasartig, durchſichtig; *Born* beſchreibt ſeine Kriſtallen als vierſeitige, geſtreifte Prismen, die ſich in einen ziemlich ſtumpfen Keil endigen. An dem Prehnit des K. K. Kabinets ſieht man, obgleich etwas undeutlich, rechtwinklichte, vierſeitige Prismen,

woran

woran die beiden entgegengesezten Kannten abgeschnitten sind. Also ganz die Abänderung *a* der Zeolith-Kristallen.

## SECHZEHNTES KAPITEL.

### BASALT.

448. Die Basalte sind grosse, gewöhnlich prismatische Massen, undurchsichtig, sehr dicht, grau, schwarz oder grünlicht an Farbe, von ziemlich grobem Gewebe, mit kleinen glänzenden Theilen auf der Oberfläche, die man gewöhnlich in der Nachbarschaft uralter, ausgebrannter Vulkane findet. Sie enthalten nach *Bergmann* 50 Theile Kieselerde, 15 Thonerde, 25 Eisen; nebst 10 Theilen Kalch- und Bittererde. Mit dem Stahl zieht man einige Funken aus ihnen. Im Bruche sind sie gleichförmig, troken, ohne eine bestimmte Form. Im Feuer schmelzen sie für sich in ein dichtes Glas.

449. Die Basalten bilden meist aufrecht neben einander stehende Säulen. Sie dekken die Felsgebirge der ersten Ordnung; oft bilden sie für sich allein stehende, kegelförmig zugehende Berge. Ihre Prismen sind nicht regulär; die Zahl ihrer Seitenflächen unbestimmt; ihre Enden

 ver-

verrathen nichts, was einer Kriſtalliſation ähnlich wäre.

450. Dieſes, verbunden mit der ungeheuren Gröſſe dieſer angeblichen Kriſtallen, ihrer gegenſeitigen Lage, nach welcher ſie nie mit den Ekken zuſammenſtoſſen, ſondern beinahe immer ſenkrecht neben einander ſtehen; ihre chemiſche Analiſis, ihre Verwandſchaft mit den Laven, die Gegenden wo ſie gefunden werden, und noch andere Gründe führen uns auf die Vermuthung, daſs die Baſalte urſprünglich Vulkaniſch ſind; daſs die Materie woraus ſie beſtehen, ehemals in dem heftigſten vulkaniſchen Feuer geſchmolzen und flüſsig war, und indem ſie erkaltete, der Länge nach Sprünge bekam, und dieſe unbeſtimmte Spalten, Ekken, Spizzen bildete.

451. Wurden die Baſalte auf dem naſſen oder trokenen Wege gebildet? Vermuthlich auf beiden zugleich. Vulkaniſche Produkte ſind es gewis; und wann auch *Bergmann* keine Merkmale einer vorhergegangenen Schmelzung daran wahrgenommen zu haben vorgiebt, ſo iſt doch ſeitdem die Allgemeinheit dieſes Sazes durch die Entdekung neuer Baſalte widerlegt worden, die man innwendig aſchgrau, wie Bimſtein durchlöchert, und in den Löchern kleine Kriſtallen gefunden hat.

452. Allein das Waſſer trug gewis zur Bildung der Baſalte das ſeinige bei. Die jezt noch brennende Vulkane bilden Laven, und keine Baſalte mehr; und wann je in der Gegend des *Veſuv*, *Aetna* und *Hekla*, ſo wie der halbausgebrannten Vulkane von *Isle de France* und *Madagaſcar*, es jezt noch Baſalte giebt, ſo iſt es unter ſolchen Laven, deren erſte Bildung bis in die früheſten Zeiten längſt vergangener Jahrtauſende hinauf ſteigt. Vielleicht liegt eine Urſache dieſer Verſchiedenheit in dem nicht unwahrſcheinlichen Umſtande, daſs jene ausgebrannte Vulkane ſich zu der Zeit bildeten, wo das Meer die Oberfläche der Erde dekte, und von ſelbſt verlöſchten, ſo wie ſich dieſes zurükzog. Die kalten Waſſer des Oceans, in Berührung mit der Oberfläche der Lave, bewirkten hier eine ſchnellere Verdikung, und verurſachten die ſenkrechten Springe von oft ungeheurer Höhe, die die alten Baſaltſäulen ſpalteten, und eine Urſache ihrer prismatiſchen Form wurden.

453. Man kann ſich die Sache auch ſo vorſtellen. Die flüſsige Lave ergoſs ſich etwa in die ſie umgebenden Waſſer des Oceans; und bildete, indem ſie ſich verdikte, die langen ſenkrechten Säulen, die wir am Baſalte bewundern. Die alten kühnen Baſaltwälle, die man

besonders an den Ufern der Meere sieht, die sich am Fuss ausgebrannter Vulkane befinden, bestättigen die Vermuthung der ehemaligen Höhe des Oceans, zu der Zeit wo die Basaltmaterie feste wurde. Wir halten also dafür, dass die Basaltsäulen zum Theil auf dem trokenen, zum Theil auf dem nassen Wege gebildet worden sind; nur dass man unter diesem leztern Ausdruk keine wahre Kristallisation verstehe; indem die Wirkung der anziehenden Kräfte der Basalttheilchen zu ihrer prismatischen Form nichts beitrug, wie doch bei den Erden und Steinen geschehen muss, wann sie sich kristallisieren sollen.

454. Nicht alle Basalte sind prismatisch. Der *Trapp* der Schweden, ein wahrer Basalt, wird in ganz unförmlichen Massen gefunden. Die Verschiedenheit die man zwischen beiden Steinarten wahrzunehmen glaubte, ist unmerklich klein. Der Trapp zu Pulver gestossen, soll mit der Salpetersäure leicht aufbrausen; und dies soll der wahre Basalt nicht thun. Allein auch dieser leztere ist gewöhnlich mit einer eisenrostigen Rinde überzogen, die mit Säuren aufbraust.

455. Der *Probierstein (Lapis Lydius)* ist eine sehr dichte, feine Gattung unförmlichen Basalts.

SIE-

# SIEBZEHNTES KAPITEL.

## AFTERSCHÖRL.

456. *Schörl transparent lenticulaire* nach *de l'Isle; Schörl violet* und *Schörl feuilleté grisâtre* nach *Born; Thumerstein* nach *Werner. De l'Isle* that zuerst Meldung von dieser Steinart; beschrieb sie aber sehr unrichtig. *Born* schrieb ihn wörtlich ab. *Werner* machte zuerst eine besondere Steinart des Kieselgeschlechtes aus ihm; und das nemliche zu thun, bewog uns seine Kristallenform, die von der der Schörle völlig verschieden, einzig im ganzen Steinreiche, und bei allen Kristallen dieser Art, ohne Ausnahme und unverändert, eben dieselbe ist.

457. Die Kristallen sind sehr geschobene Parallelepipede, von sechs Rauten eingeschlossen, die an zwei Ekken mit ihren drei spizzigen, an den sechs übrigen mit zwei stumpfen, und einem spizzigen Winkel zusammenstossen. Die drei spizzigen Winkel sind unter sich ungleich, aber bei allen Kristallen ebendieselben; nemlich 80° 37′; 53° 45′; und 38° 4′. Die drei Flächenwinkel sind daher 127° 32′; 40° 28′; 29° 42′. Die Kante, an welcher die Winkel von 54° und 38° zusammenstossen, ist bei allen Kristallen, ohne Ausnahme, gleichseitig

abgeſchnitten; die übrigen Kanten ſind unverſtümmelt und ſcharf. Alle Seitenflächen des Kriſtalls ſind geſtreift; und zwar parallel mit einer der beiden Kanten, die den Winkel von 80° einſchlieſſen. Die ſchönſten Kriſtallengruppen dieſer Art kommen aus *Dauphiné*; die Kriſtallen haben bis zwei Zoll in der Länge, und ſizzen gewöhnlich auf Talk, Asbeſt, und Kalkſpath auf. *(Pl. IV. fig. 96).*

458. Der Afterſchörl iſt an Farbe meiſt violett; er giebt am Stahle Funken; er verliert im Feuer ſeine Durchſichtigkeit, mit dem dreizehnten Theil ſeines Gewichts, und nimmt eine weislicht graue Farbe an. Bei einem ſtärkern Feuersgrade ſchwillt er auf, fällt wieder zuſammen, und läſst zulezt ein ſchwärzlichtes Email zurük.

459. Der Afterſchörl aus Dauphiné enthält nach *Klaproth* mehr als die Hälfte ſeines Gewichts an Kieſelerde, einen ſtarken Antheil Kalch- und Alaunerde; mit etwas Braunſtein und Eiſen.

460. In dem *Thumerſtein* fand *Heyer* 53 Theile Kieſelerde, 26 Alaunerde, 9 Kalcherde, 10 Eiſen.

# ACHTZEHENDES KAPITEL.

## CIANIT.

461. Der Cianit ist bläulicht oder blau an Farbe, durchsichtig, blätterricht im Bau, hart genug um am Stahle Funken zu geben; der Länge nach gestreift, und nach *Saussure* aus 67 Theilen Alaunerde, 13 Bittererde, 13 Kieselerde, und 5 Eisenerde zusammengesezt. Er bleibt im Feuer unverändert, so sehr dass er auch die Kraft am Stahle Funken zu geben, nicht verliert, aber perlweis wird.

462. Die Kristallenform des Cianits ist, eine *ablange vierseitige Säule*, deren Kanten gleichseitig abgeschnitten, die Seitenflächen der Länge nach gestreift, und die Enden bei den Cianiten die ich gesehen habe, allemal abgebrochen waren. Die Seiten und Diagonalen, senkrecht auf die Axe des Prisma einer sehr vollkommen kristallisirten Cianitsäule mit scharfen Kanten, gemessen, fanden sich die erstern 22, 37; die leztern 36, 49. Die Winkel der Seitenflächen des prismatischen Theils sind demnach 70° 20′, 109° 40′; also von den Winkeln der Schörle, 50°, 130° sehr verschieden. Man sieht hieraus, dass die Kristallenform des Cianits von allen bisher erwähnten verschieden sei,

und daher dieſer Körper eine eigene Klaſſe verdiene.

## NEUNZEHNTES KAPITEL.

### TURMALIN.

463. Der Turmalin, oder durchſichtig elektriſche Schörl, iſt in Zeilon, Braſilien, Tirol, und der oberſten Höhe des Gotthardsberges zu Hauſe. Seine Beſtandtheile ſind nach *Bergmann*, Thon, Kieſel, Kalcherde und Eiſen, in dem Verhältniſſe 42 : 40 : 12 : 6, beim tiroliſchen; 39 : 37 : 15 : 9 beim zeiloniſchen; 50 : 34 : 11 : 5 beim braſiliſchen Turmalin.

464. Der tiroliſche Turmalin iſt bei zurükgeworfenem Lichte ſchwärzlicht braun, bei gebrochenem gelblicht, in dünnen Stükken grün. Von beiden Enden angeſehn, iſt er ſelbſt in ganz dünnen Blättern undurchſichtig, allein von den Seiten betrachtet, erſcheint er durchſichtig.

465. Alle Seiten des Turmalins werden durchs Reiben elektriſch; durch die Wärme (von 200° *Fahrenheit*) werden es nur die beide Grundflächen. Sie üben dann ihre anziehenden und zurükſtoſſenden Kräfte aus, und behalten ſie ſo lang ſie warm bleiben; allein ſo bald ſie erkalten, behält die zurükſtoſſende Kraft über

die

die anziehende das Uebergewicht. Auf den Seiten erwärmt, thut der Turmalin weder das eine noch das andere. Im Feuer verliert er Durchsichtigkeit, und Kraft durch Wärme elektrisch zu werden, und wird ein gemeiner undurchsichtiger Schörl.

466. Der Turmalin grenzt ausserdem an den Zeolith; er leuchtet im Dunkeln, im Augenblik da er in Fluss geräth; mit Borax geschmolzen, und in Scheidewasser geworfen, wird er zur gallertartigen Masse.

467. *Bestimmte Kristallisation.* Sie ist selten unter den Turmalinen aus Spanien, Brasilien, und Tirol; bei den Zeiloner Turmalinen kömmt sie häufiger vor. Die Turmaline der erstern Art sind Prismen, oder vielmehr Cilinder von einer ganz unbestimmten Seitenzahl, mit mehrern einwärtsgehenden Winkeln, so dass es eher sehr viele, nadelförmige poliedrische Prismen oder Cilinder, der Länge nach aneinander gefügt, zu sein scheinen. An beiden Enden sind sie von dreiseitigen, ziemlich stumpfen Piramiden, mit erhabenen Seitenflächen gedeckt.

468. Die bestimmte Kristallisation hat *de l'Isle* an den Zeiloner Turmalinen beobachtet: und wie bei den Schörlen gefunden, nur mit andern Abänderungen.

469. Die vollkommene Kriſtallenform iſt ein Parallelèpipedon, dem Kalchſpathe ähnlich, und ſo wie jenes, von ſechs Rauten eingeſchloſſen, deren Winkel 66° und 114° ſind, und die daher unter Flächenwinkeln von 133° 16′ (nicht 137° wie *de l'Isle* ſagt) zuſammenſtoſſen. Der Aequator des Kriſtalls iſt wieder, wie beim Kalchſpathe, ein gleichwinklichtes, nicht in einer Ebene liegendes Sechsek, mit Winkeln von 114°. *(Pl. IV. fig. 5)*.

470. *a.* Es fehlen die drei am ſtumpfen Ekke der einen Piramide zuſammenlaufenden Rükkenlinien. An ihrer Stelle ſind 3 ablange Fünfekke. *(Pl. IV. fig. 89)*.

471. *b.* Die beide dreiſeitige Piramiden durch ein reguläres ſechsſeitiges Prisma getrennt. Die Rükkenlinien des Prisma machen mit den Rükkenlinien der Piramide Winkel von 105°, und mit ihren Seitenflächen Winkel von 118°. *(Pl. IV. fig. 87. 88)*.

472. *c.* Von den ſechs Kanten des Prisma iſt abwechſelnd eine ganz, die darauf folgende der Länge nach, und gleichſeitig abgeſchnitten. An ihre Stelle kommen drei ablange Fünfekke; die Seitenflächen der einen Piramiden werden Fünfekke, die der andern Sechsekke. *(Pl. IV. fig. 91, 92)*.

473.

473. *d.* Die drei vierſeitigen Ekke am Aequator der zweiten Abänderung ſind abgeſchnitten durch Flächen, die mit den anſtoſſenden Seitenflächen des Prisma Winkel von 137° machen. An ihre Stelle kommen drei Trapeze; die Seitenflächen der Piramiden werden Sechsekke, deren entgegengeſezte Seiten unter ſich gleichlaufend ſind. (*Pl. IV. fig.* 95).

474. *e.* Die drei beſagte Abſchnitte gehen ſo tief, daſs man die urſprüngliche Seitenflächen der Piramide kaum noch bemerkt. Dieſe leztere erſcheint viel ſpizzugehender als vorher, indem die Diagonalen ihrer urſprünglichen Seitenflächen jezt zu Rükkenlinien werden. (*Pl. IV. fig.* 94).

475. *f.* Beide Abſchnitte der Abänderungen *c* und *e* vereinigen ſich. Der Kriſtall erhällt das Anſehen eines neunſeitigen Prisma, von einer ſechsſeitigen Piramide gedekt. (*Pl. IV. fig.* 93, 94).

ZWAN-

## ZWANZIGSTES KAPITEL.

### SCHÖRL.

476. Kieselerde, Alaunerde, ungefehr zu gleichen Theilen, mit etwas Kalcherde und Eisen, sind ihre Bestandtheile. Sie haben ein halbverglastes Ansehen, einer Schlake gleich; sind für sich in mässiger Hizze schmelzbar, und beinahe so hart wie Bergkristall.

477. Die Verschiedenheit der Kristallenform bei den Steinarten die man mit dem allgemeinen Namen der Schörle belegt hat, ist so grofs, dafs sie sich aus einer ursprünglichen Form nicht herleiten läfst; wir haben daher die Hornblende, Strahlsteine, Afterschörle und Cianite von den Schörlen getrennt. Allein auch bei der übrigen sehr verminderten Zahl der Schörle ist die Schwierigkeit noch nicht gehoben; wir gestehen, dafs wir unser Ziel, sie vermittelst geometrischer Lehrsäzze auf eine ursprüngliche Form zurükzuführen, noch nicht erreicht haben. Vielleicht wird man sie in noch mehrere Gattungen eintheilen müssen.

478. *a.* Das Parallelepipedon mit Winkeln von 66° und 114° giebt *de l'Isle* für die vollkommene Kristallenform der Schörle an; die also von den Turmalinen nur durch ihren Mangel

gel an Durchſichtigkeit und Elektrizität durch die Wärme unterſchieden ſind. Meiſtens iſt dieſes Parallelepipedon ſtangenförmig in die Länge gezogen, wie man ſchon beim Strahlſteine geſehen hat. (*Pl. IV. fig.* 87, 88).

479. *b.* Auf zwei entgegengeſezte, Seitenſtächen des Prisma ſezt ſich neue Kriſtallenmaterie in abnehmenden Schichten an, bis zulezt der Kriſtall in eine Kante ſich endigt, und ſtatt Sechsſeitig zu ſein, vierſeitig wird, mit Winkeln von 60° und 120°. Von den drei Rauten jeder Piramide bleibt eine wie ſie war; die beiden andern ziehen ſich in die Länge, und werden Trapeze. Allein wie hier der körperliche Winkel der Piramiden 150° werden ſoll; wie *de l'Isle* verſichert, läſst ſich aus dem vorigen nicht herleiten, und ſezt ein anderes Parallelepipedon voraus. Die Kriſtallen ſind von einem glänzenden ſchwarz; ſie haben bis ſechs Linien in der Länge, drei in der gröſsten Breite; und finden ſich unter den Vulkaniſchen Produkten am Fuſſe des Veſuvs. (*Pl. IV. fig.* 97, *a. b*).

480. *c.* Die Piramiden der urſprünglichen Form durch ein reguläres ſechsſeitiges Prisma getrennt. (*Pl. IV. fig.* 88).

481. *d.* Sechsſeitige zuſammengedrükte Prismen, an einem Ende mit vier unter ſich gleichen Trapezen, am andern mit zwei irregulären Fünfekken gedekt. Die vier breiten Flächen des Prisma ſind Rhomboïden; die beiden übrigen ablange Sechsekke; alle begegnen ſich unter Winkeln von 120°. Die Fünfekke begegnen ſich unter Winkeln von 150°; und ihre gemeinſchaftliche Rükkenlinie fällt auf die Mitte der ablangen Sechsekke. Die vier andern Flächen des Prisma machen mit den Fünfekken und Trapezen der beiden Enden, gleiche Winkel; nemlich von 105°. *(Pl. IV. fig. 98. 99.)*

482. *e.* Aſſerdem kommen alle Abänderungen der Turmaline auch bei den Schörlen vor. Eine nicht geringe Schwierigkeit bei der Beſtimmung ihrer Kriſtallenform iſt, daſs ihre beiden Enden, entweder unbeſtimmt abgebrochen, oder in die Subſtanz ihrer Muttern verſtekt ſind, und nie allein ſtehen. Die von *de l'Isle* angegebenen Winkel von 66° ſind gleichwohl an allen unverkennbar; und wir haben noch einen theoretiſchen Grund zu vermuthen, daſs dieſer Winkel 66° 14′ ſein müſſe, wie wir in der Kriſtallometrie zeigen werden. Sind die Prismen vierſeitig, ſo wird man, wann auch die Enden abgebrochen ſind, doch immer die Flächenwinkel meſſen können; und dieſe ſind,

wenn

wenn anders der vorliegende Kristall ein Schörl ist, allemal 50° und 130°.

483. Durchsichtige Schörle, die keine der ersterwähnten Kristallenformen hätten, und auch keine Turmaline wären, kennen wir keine: die *rothen Schörle* etwan ausgenommen, deren Kristallenform aber wir noch nicht bestimmt haben. Der *violette Schörl*, den wir *Afterschörl* genannt haben, gehört gar nicht hieher. Die *weisgrünlichte Schörle* in sechsseitigen gestreiften Prismen, hat schon *Klaproth* nach gemachter Untersuchung ihrer chemischen Bestandtheile für eine besondere Steinart anerkannt; und wir haben sie unter dem Namen *Berille* unter die Gemmen gesezt. Aus gleichen Gründen hat auch die *Hornblende* eine besondere Klasse verdient. Die bläulichte, in zusammen gedrükten, vierseitigen, etwas verschobenen Prismen sind gewis *Cianite*; deren Farbe ohnehin veränderlich ist, und vom dunkelblauen bis beinahe zum ganz weissen herabfällt.

484. Die *Kreuzsteine (Schorl cruciforme, Pierres de Croix)*, gehören ihrer Kristallenform wegen, auch hieher. Es sind Prismen die sich meist rechtwinklicht durchkreuzen, und deren jedes zu seinem Durchschnitt eine Raute von 50° und 130° hat. Bisweilen sind diese Prismen, statt vierseitig zu sein, sechsseitig; mit

zwei Winkeln von 130°, und den vier andern von 115°. In dieſem Fall iſt das Prisma der Länge nach und in dem Sinn ſeiner gröſten Durchſchnitsfläche, in zwei gleiche Theile getheilt, und zwiſchen beide Hälften hat ſich ein Prisma angeſezt. (*Pl. VII. fig.* 38, 39, 40, 41).

## EIN UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### GRANAT.

485. Der reine böhmiſche Granat enthält 48 Theile Kieſelerde, 30 Thonerde, 4 Kalcherde, 10 Eiſen. Seine Kriſtalliſation iſt gewöhnlich beſtimmt; doch findet man ihn auch, roth oder gelb gefärbt, in ganz unförmlichen Stükken. Die durchſichtigen enthalten weniger, die undurchſichtigen mehr Eiſen; auf die leztere hat der Magnet einige Wirkung, und am Stahle geben ſie Funken. Im Gewebe iſt der Granat körnig; im Bruche glasartig und muſchelförmig. Er behält in einer ſtarken Glühhizze ſeine Farbe, ſchmelzt für ſich zu einer ſchwarzen Schlake, die bisweilen halb durchſichtig, und immer vom Magnet anziehbar iſt.

486. Die *Vollkommene Kriſtallenform* des Granats iſt das bekannte Dodecaëdron, von zwölf unter ſich gleichen Rauten eingeſchloſſen,

deren

deren Winkel 70° und 110° ſtand. Man kann es ſich urſprünglich vorſtellen als einen Würfel oder Oktaëdron, wo ſich zu beiden Seiten jeder Kante neue Kriſtallenmaterie unter gleichen Winkeln angeſezt hat: oder als ein Parallelepipedon mit Winkeln von 110°, deſſen beide ſtumpfwinklichte Piramiden durch ein Prisma getrennt ſind. Indeſſen ſind uns keine unvollkommene Kriſtallenformen des Granats bekannt; es müſten dann die *Oktaëdriſchen Granate*, die wir in einigen Kabinetten geſehen haben, und wo beide Piramiden durch ein Prisma getrennt waren, wirkliche Granate geweſen ſein.

487. Die Seitenflächen der Granate ſind meiſtens *glatt*. Es giebt aber auch *geſtreifte*; und bei dieſen ſind die Streifen allemal mit den *kürzern* Diagonalen der Seitenflächen gleichlaufend; ſie ſtellen ſechs Piramiden von Quadraten vor, bei welchen eines der ſechs vierſeitigen Ekke des Granats allemal die Spizze ausmacht. Ein Beweis, daſs dieſes Dodekaëdron doch urſprünglich vom Würfel herkomme.

488. Die einige Abänderung liegt darinn, daſs zu beiden Seiten jeder Kante ſich unter gleichen Winkeln neue Kriſtallenmaterie anſezt. Die Rauten werden dadurch kleiner; und an die Stelle jeder Kannte kömmt ein der Länge nach geſtreiftes Sechsek. Alſo zuſammen 12

Rauten, 12 Sechsekke. *(Pl. IV. fig.* 107, 108, 109, 111).

489. Zulezt werden die Rauten ganz von den Sechsekken verdrängt; und diese leztern stossen mit ihren Seiten zusammen, und werden Trapeze, mit drei Winkeln von 81°, und einem von 117°. Von den 26 Ekken des Kristalls, sind 18 vierseitig, mit Winkeln von 81°; und 8 dreiseitig, mit Winkeln von 117°. *(Pl. IV. fig.* 110*)*. Vollkommene Granate der leztern Abänderung, von *rother*, und gegen die Sonne gehalten, *feuerfarbe*, sind ausserordentlich selten. *Grünlicht* kommen sie häufiger vor.

490. *Unbestimmte Kristallisation.* Sehr oft sind die Kannten und Ekken so abgerundet, dass der ganze Kristall einer Kugel ähnlich wird. Aber noch unbestimmter ist die Farbe des Granats.

491. *a. Der rothe oder wahre Granat;* der gegen die Sonne gehalten, eine Feuerfarbe hat, und bisweilen von der Grösse eines Eies gefunden wird. Er ist unter dem Namen *Karfunkel* bekannt.

492. *b. Der Sirische Granat.* Seine Farbe geht etwas ins gelbe, und nähert sich dem Hiazinth. Der Vermeille gehört hieher.

493. c. *Der Violette.* Seine ſchöne rothe Farbe iſt etwas mit Violet gemiſcht. Gewöhnlich heiſst dieſer der Siriſche, und der vorige *Vermeille.*

## ZWEI UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### FELDSPATH.

494. Der *Feldſpath* macht den vorzüglichſten Beſtandtheil der Granit und Porphirfelſen aus. Er brauſst mit keiner Säure auf; und iſt in keiner von ihnen auflösbar. Man findet ihn von allen Farben; weiſs, gelb, grün, roth, violet, oder regenbogenfarb. Er iſt dicht und blättricht im Gewebe; und bricht wie der Spath. Er bildet nie Adern oder Lagen; ſondern wird immer in lokern Maſſen gefunden.

495. Zwei Stüke Feldſpath aneinander gerieben, geben einen Phoſphorſchein von ſich, verbreiten einen eigenen Geruch, verlieren aber beides in der Glühhize.

496. Der kriſtalliſirte Feldſpath zerkniſtert auf Kohlen; der unkriſtalliſirte nicht; der kriſtalliſirte in Pulver geſtoſſen, auch nicht. Das zerkniſtern kömmt von der Luft her, die zwiſchen den Blättern eingeſchloſſen iſt.

497. Der Feldſpath geräth ohne fremden Zuſaz in Fluſs; und ſchmelzt zum weiſſen, waſſerfarbnen, beinahe ganz durchſichtigen Glaſe, in welchem das Mikroſcop eine unendliche Menge kleiner Blaſen entdekt, und das am Stahle eben ſo leicht Feuer giebt, als der härteſte Kieſel.

498. Der unkriſtalliſirte Feldſpath iſt beſtändig undurchſichtig; der kriſtalliſirte mehr oder weniger durchſichtig; und der ganz durchſichtige, durch Reiben elektriſch.

499. Der zugeſezte Eiſenkalch färbt den Feldſpath roth oder gelb; das Eiſen im metalliſchen Zuſtande färbt ihn grün und giebt ihm die Eigenſchaft, vom Magnete angezogen zu werden.

500. Der weiſſe Feldſpath enthält nach *Bergmann*, 67 Theile Kieſelerde, 14 Thonerde, 11 Schwererde, 8 Bittererde.

501. Der Fleiſchrothe von Freiberg nach *Wiegleb*, 65 Theile Kieſelerde, 33 Thonerde das übrige an Eiſen und Fluſsſäure.

502. Sonſt iſt der Feldſpath unter dem Namen *Petuntſe* als diejenige Erde bekannt, die mit der Porzellanerde oder *Kaolin* zu Porzellan ſchmelzt.

503. Die Kriſtallenformen des Feldſpaths, hat *de l'Isle* nach den Beobachtungen des *Pini*, *Sauſ-*

*Saussure* und seinen eigenen, beinahe ganz erschöpft. Seine Abhandlung vom Feldspate ist gewiss die vollkommenste seiner Kristallographie.

504. Die vollkommene Kristallenform des Feldspathes ist ein vierseitiges Prisma, an beiden Enden senkrecht auf die Axe abgeschnitten, dessen Grundfläche eine Rhomboïde von 65° und 115° ist. Es hat also zu Seitenflächen, 4 Rechtekke, und 2 Rhomboïden. *(Pl. III. fig. 83. a. b.)*

505. Um die unvollkommenen Kristallenformen zu verstehen, stelle man das Parallelepipedon so vor sich hin, dass die eine Seite der Rhomboïde, C F, auf dem Horizonte senkrecht steht, die andere F G, mit ihm einen Winkel von 25° (90° — 65°) macht. Von den vier Rechtekken machen alsdann zwei, A C E F und B D G, die *vordere und hintere* Fläche aus; die beiden andern A C D B und E F G, sind seine *obere und untere* Fläche, beide gegen den Horizont unter einem Winkel von 25° geneigt; die Rhomboïden, E A B und F C D G, beide auf dem Horizont senkrecht stehend, sind seine *rechte und linke* Fläche. Die Rechtekke findet man immer am Feldspathe gestreift, die Rhomboïden glatt; so, dass in der erst angegebe-

nen Lage die Blätter ſenkrecht nebeneinander ſtehen.

506. *a.* Auf die obere und untere Fläche ſezt ſich neue Kriſtallenmaterie, unter der Form liegender, gegen den Horizont geneigter Prismen an. Der Kriſtall wird dadurch oben und unten dachförmig zugeſpizt; und die beiden neuen daher entſtehenden Kannten H I, K L machen mit dem Horizont Winkel von 25°. Die neuen Seitenflächen, A B I H, D C I H machen unter ſich, und mit den angränzenden Rhomboïden, Winkel von 120°. Eben ſo auf der entgegengeſezten Grundfläche. Die vordere und hintere Fläche werden dadurch Sechsekke mit zwei Winkeln von 115° und vier von 122° 30′; und die obere und untere Fläche werden jede durch zwei Rhomboïden erſezt. *(Pl. III. fig.* 84. *a. b.)*

507. *b.* Die beiden neu entſtandnen, entgegengeſezten Ekke K und I, ſind gleichſeitig durch Flächen abgeſchnitten, die mit der vordern und hintern Fläche Winkel von 130° machen. Aus dieſen beiden Flächen werden alsdann Siebenekke oder Fünfekke, je nachdem die Abſchnitte weniger tief oder tiefer gehen. *(Pl. III. fig.* 85. *a. b. c.* 88. *a. b. c.)*

508. *c.* Die beiden erſt gemachten Abſchnitte gehen über die Linien E F und B D hinaus.

Die

Die ganze Fläche besteht alsdann aus 4 Trapezen, 4 Fünfekken, und 2 Sechsekken. *(Pl. III. fig. 86. a. b.)*

509. Die Dimensionen der leztern Kristallenformen sind sehr verschieden. Die Rükkenlinien C D, F G und die ihr gleichlaufenden können so lang sein, dass der ganze Kristall das Ansehen eines sechsseitigen Prisma bekömmt, an jedem Ende von zwei Fünfekken gedekt. Sie können so klein sein, dass die Punkte H und I zusammenfallen, und aus den 4 Trapezen, Dreiekke werden. Die prismatische Form fällt alsdann weg, und der Kristall wird linsenförmig. *(Pl. III. fig. 87. a. b.)*

510. *d.* Auf die beiden rautenförmigen Seitenflächen in *a* und *b* sezt sich neue Kristallenmaterie in abnehmenden rautenförmigen Flächen an, so dass der Raum, der durch die Verlängerung der Trapezoïdalflächen entsteht, nach und nach ausgefüllt wird, die vordere und hintere Fläche an Breite zunehmen, die beiden Rhomboïden aber an Höhe immer verlieren, und zulezt in zwei quere Rükkenlinien sich endigen.

511. Im ersten Fall, bei *a*, entsteht daraus ein Parallelepipedon, von sechs Rhomboïden gedekt. Im zweiten, bei *b*, ein Körper, von 2 Fünfekken, 2 Dreiekken, und 4 Trapezen

eingeſchloſſen, der mit einer kleinen Verrükung der gemeinſchaftlichen Kannten der Trapeze und Dreiekke, ein prismatiſch gewordenes Oktaëder vorſtellte. *(Pl. III. fig. 89. a. b.)*

512. Eine der ſonderbarſten Erſcheinungen bei der Kriſtalliſation der Feldſpathe, ſind die von *Sauſſure* und *Pini* zuerſt beobachteten, und von *de l'Isle* umſtändlich beſchriebenen *Makels*. Man ſtelle ſich einen der erſt beſchriebenen Feldſpath-Kriſtallen, durch eine Diagonalfläche in zwei dreiſeitige, rechtwinkliche Prismen getheilt vor, die an beiden Enden verſchiedentlich gebildet ſind. Man kehre das eine dieſer Prismen um, und löte es in verkehrter Lage wieder an das vorige. So entſtehen die Feldſpath-Makels, die uns die Natur in zahlreichen Beiſpielen liefert, und wo eine, um den ganzen Umfang des Kriſtalls gehende, erhabene Linie, die vorgegangene Trennung, und darauf erfolgte Wiedervereinigung, deutlich anzeigt.

513. Auch ohne dieſe Linie würde man ſie daran erkennen, daſs, ſo wie bisher die gleichen Seitenflächen immer auf entgegengeſezten Seiten des Kriſtalls ſich befanden, und unter ſich gleichlaufend waren, ſo ſtoſſen ſie hier, an der erwehnten auswärts gehenden Rükkenlinie zuſammen. Einzelne Kriſtallen dieſer Art giebt es keine, aber ganze Gruppen, wobei das eine

Ende

Ende des Kriſtalls nie ſichtbar wird. Von dem anderen Ende ſind folgende Abänderungen bekannt:

514. *a.* Zwei gleichſchenklichte Dreiekke, 2 Rechtekke, 6 Trapezoïde und 2 Sechsekke. (*Pl. III. fig.* 95. *a. b.*)

515. *b.* Vier Dreiekke, 2 Trapezoïde und 6 Fünfekke. (*Pl. III. fig.* 96. *a. b.*)

516. *c.* Die vorigen 12 Seitenflächen flieſſen verſchiedentlich in 10 zuſammen. Entweder 2 Dreiekke, 2 Trapezoïde und 6 Fünfekke; oder 2 Dreiekke, 6 Trapezoïde und 2 Fünfekke; oder 4 Dreiekke, 4 Trapezoïde und 2 Sechsekke. (*Pl. III. fig.* 97. 98. 100. 101.)

517. *d.* Die 10 Seitenflächen flieſſen in ſechs zuſammen; nemlich 4 Dreiekke und 2 Fünfekke; (*Pl. III. fig.* 102.) oder 2 Dreiekke, 2 Trapezoïde, und 2 ablange Fünfekke. (*Pl. III. fig.* 103.) oder auch 2 gleichſchenklichte Dreiekke in der Mitte, von 4 länglichten Trapezoïden umgeben. (*Pl. III. fig.* 105.)

518. *e.* Die Trapezoïde vergröſſern ſich auf Unkoſten der Dreiekke, die noch in der Mitte der ſichtbaren Fläche, eine kleine, durch ihre längere erhabene Diagonal-Linie getheilte Raute bilden. (*Pl. III. fig.* 106.)

519.

519. *f.* Die Dreiekke verſchwinden, die Trapezoïde ſtoſſen in der Mitte der ſichtbaren Fläche zuſammen, und werden Dreiekke. Der Kriſtall bildet auf dieſer Seite ein rautenförmiges Oktaëdron. (*Pl. III. fig.* 104.)

520. *Unbeſtimmte Kriſtalliſation. Feldſpath in blätterichten Maſſen*, deren Zwiſchenräume mit Quarz, Schörl und Glimmer ausgefüllt ſind. Die langen Flekken der grünen Porphire und Serpentine, und die kleinen Flekken der rothen und violetten Porphire, ſind Feldſpathkriſtallen, in die Mitte der Maſſe hingeworfen.

521. *Labradorſtein.* Ein feiner Feldſpath, der mit Regenbogenfarben ſchillert, und nach der Stellung des Auges ſeine Farbe verändert. Es giebt ganz durchſichtige, halbdurchſichtige, und beinahe ganz undurchſichtige Labradorſteine.

522. *Mondſtein von Ceilon. (Pierre de Lune)* Er iſt durchſichtig, ſchillernd, gewäſſert, bläulicht an Farbe. Vielleicht iſt dies das *Fiſchauge (Oeil de Poiſſon)* mancher Mineralogen.

523. Die *Adularia* des *Pini*, und der *Girefol* von *Ciprus* ſind ſchillernde, durchſichtige, perlfarbne Feldſpathe.

524. *Kazenauge (Oeil de Chat).* Iſt blätterricht, ſchillernd, grau an Farbe. In der Mitte iſt ein Punkt; und um dieſen bilden ſich ſchöne, kon-

konzentrische, lebhaft und verschiedentlich gefärbte Kreise. Man hat es unrichtig zu den Opalen gezählt.

525. *Amazonenstein.* Ist blättericht, weis und grün an Farbe, halbdurchsichtig, abgerundet, auf der Oberfläche schillernd. Kömmt vom Amazonenflusse.

## DREI UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### NIERENSTEIN. JADE.

526. Seine Oberfläche ist fett und seifenartig anzufühlen; der sehr feine Bruch, die grüngelblichte Farbe, die Halbdurchsichtigkeit, alles giebt ihm das Ansehen eines feste gewordenen, fetten Oehls. Er steht an Schwere und Härte nur den Edelsteinen nach. Aus dieser Ursache, und weil er noch nie unter einer bestimmten Kristallenform gefunden worden ist, sehen ihn mehrere Mineralogen als die unbestimmte Kristallisation eines der Edelsteine der ersten Ordnung an.

527. Er ist in Säuren wenig auflösbar, im Feuer gänzlich unschmelzbar, aus 47 Theilen Kieselerde, 38 Bittererde, 4 Thonerde, 2 Kalcherde, 9 Eisenerde zusammengesezt. In einem starken Feuer wird er weis und undurch-

sich-

ſichtig. Man ſindet ihn in China und Aegipten, in einzelnen und abgerundeten Maſſen; auch fand *Sauſſure* eine Art Nierenſtein mit Schörl in der Gegend von Genf. Bis auf weitere Beobachtungen macht er eine eigene Steinart aus.

## VIER UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### SILEX.

528. Er enthält 76 Theile Kieſelerde, 20 Thonerde, 4 Kalcherde. Er hat weder das feine Gewebe, noch die Farben des Agats, iſt muſchelförmig im Bruche, und durchſichtig in ſehr dünnen Stükken. An freier Luft zerfällt er zulezt in eine Art von Kalchmergel, der mit Säuren aufbrauſt. In einer ſtarken Glühhizze verliert er ſeine Farbe; iſt aber für ſich, auch im ſtärkſten Feuer unſchmelzbar. Für ſich kriſtalliſirt er nicht, aber wohl wenn ein andrer ſchon kriſtalliſirter Körper in die Natur des Silex übergeht. Der linſenförmige Kalchſpath und der Kanonenſpath ſind bisweilen in dieſem Falle.

529. *Feuerſtein*, *Hornſtein*, *Pierre à feu.* Er iſt von gelblichter oder brauner Farbe, die auch bisweilen ins ſchwarze übergeht. Seine ungleiche Fläche iſt mit einer undurchſichtigen,

weiſſen

weiſſen Rinde bedekt. Sein Gewebe iſt feſt, ſein Bruch muſchelförmig, ſeine Härte gröſſer als die des Quarzes.

530. *Bergkieſel*, *Petroſilex*: hat eine ſchlechtere Farbe, iſt trokken auf der Oberfläche, und mehr ſchuppen- als muſchelförmig. Er lauft Adern- und Schichtenweiſe durch die Felſen; und enthält keine metalliſche Theile. Mit Borax und weſentlichem Harnſalze geräth er leicht in Fluſs; ſchwerer und unvollkommener durch das mineraliſche Laugenſalz.

531. *Kieſelſchiefer*: mit ſchwarzen und weiſſen Streifen. Er hat 75 Theile Kieſel, 20 Kalcherde; das andere iſt Bittererde und Eiſen.

## FUNF UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### JASPIS.

532. Ein undurchſichtiger kieſelartiger Stein, der den *fünften* Theil ſeines Gewichts an Thonerde, den *zwanzigſten* an Eiſen enthält. Im Gewebe iſt er dicht und körnicht; im Bruche muſchelförmig, einer feinen Politur fähig, und insgemein röthlicht, grüngeſtreift an Farbe, bisweilen auch blau oder weislicht. Im ſtärkſten Feuer behält er ſeine Farbe länger als der Kieſel, und zerkniſtert nicht wie er, auf Kohlen. Er iſt für ſich im

Feuer

Feuer unſchmelzbar, er enthalte denn ſehr viel metalliſche Theile. Die rothen Jaſpisarten enthalten blos Eiſenkalch; bei den übrigen, beſonders bei den grünen, nähert ſich das Eiſen mehr ſeinem metalliſchen Zuſtande.

533. Den kriſtalliſirten Jaspis von *Oberſtein* haben wir nie geſehen. Es ſollen kleine, vierſeitige, dicht an einander ſtehende Prismen ſein, von vierſeitigen Piramiden gedekt.

534. *Sinopel.* Ein dunkelrother Jaſpis, der wenigſtens den zehnten Theil an Eiſen enthalten muſs, weil er dieſes ſchon auf dem troknen Wege giebt. Der Sinopel aus Ungarn enthält 18 vom hundert an Eiſen, und ſchmelzt zu einer ſchwarzen Schlake.

535. *Aegyptiſcher Jaſpis.* Er empfiehlt ſich durch ſeinen glänzenden Bruch, durch die Mannigfaltigkeit ſeiner Farben, und die ſchwärzlichten Dendriten mit welchen er immer durchwebt iſt.

536. Auch in Stalaktitenform iſt der Jaſpis nicht ſelten.

# SECHS UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

## OPAL.

537. Die Steinarten dieses, und der zwei folgenden Kapitel, die man bisweilen unter dem allgemeinen Namen *Agate* begreift, sind ganz, oder wenigstens halb durchsichtig, im Bruche nicht blätterricht, sondern körnicht, und das unterscheidet sie von den Edelsteinen der ersten Ordnung. Einer Verwitterung sind sie nicht ganz unausgesezt; auch werden ihre mannichfaltige und schöne Farben gewöhnlich im Feuer zerstört; und dies, nebst ihrer Durchsichtigkeit, unterscheidet sie von dem Jaspis.

538. Ihr Bruch ist glänzend und glasartig; am Stahle schlagen sie leicht Funken, nehmen eine sehr feine Politur an, und zerspringen auf Kohlen in unbestimmte Stükke. Oft machen sie die steinigte Materie der Petrefakten aus. Alkali, Borax und wesentliches Harnsalz bringen sie in Fluss; allein für sich sind sie unschmelzbar. Man kann drei verschiedene Klassen aus ihnen machen: *Opale*, *Chalcedone*, und eigentlich sogenannte *Agate*. Keine davon ist Kristallisationsfähig.

539. Der *Opal* ist nach allen Versuchen, reine Kieselerde mit sehr wenig Thonerde. Er

ift von verfchiedenen Farben; und wirft nach den verfchiedenen Lagen des Auges die Strahlen verfchiedentlich zurük. Sein Gewebe ift fchwammigt, der Stein felbft fehr hart; auch giebt er am Stahle, obgleich wenige Funken (*fubfcintillat*).

540. Der *gemeine Opal*, von *Werner* alfo genannt, ift ganz glasartig, durchfichtig, fpielt nicht wie der andere mit Farben, und begleitet bisweilen die Bleierze. Auf 100 Theile feines Gewichts enthält er nach *Klaproth*, 99 Theile reine Kiefelerde.

541. *Hidrophane (Weltaugen)*. Mit diefen generifchen Namen belegt man alle die für fich nur halb durchfichtige Opale, die ins Waffer gelegt, ganz durchfichtig werden, und zugleich mit den lebhafteften Farben fpielen. Dergleichen Opale find der Verwitterung nahe, oder fchon verwittert.

542. *Wachsopale*. Es find durchfichtige, gelbgrünlichte Opale, die bisweilen ins röthliche fallen. Einige find fchwarz geftreift. Gegen das Licht gehalten, erfcheint die gelbgrünlichte Farbe der einen, wie die des fächfifchen Topafes; und die gelbröthliche der andern wird zur Feuerfarbe. Einige fpielen auch mit Regenbogenfarben. Sie find härter als alle übrigen Opale, geben am Stahle Funken, bei einer ge

wiſſen Wärme bekommen ſie Riſſe, zerfallen zulezt in freier Luft in eine ſehr weiſſe und feine Thonerde, und gerathen ohne fremden Zuſaz nicht in Fluſs.

## SIEBEN UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### CHALCEDON.

543. *Chalcedone* nennen wir hier nach *Born* alle halbdurchſichtige, gewäſſert ſcheinende Agate, von welcher Farbe ſie ſeien. Sie ſind im Feuer unſchmelzbar, werden aber durch die gewöhnlichen Flüſſe angegriffen. Sie ſcheinen allein aus Kieſelerde und Thonerde zu beſtehen, in dem Verhältniſs von 84:16. Sie enthalten oft Waſſer, nehmen es auch bisweilen in ihre Oefnungen auf, und werden dadurch ganz durchſichtig.

544. Der Chalzedon kriſtalliſirt nie für ſich. Den Chalzedonkriſtallen, die wir im K. K. Kabinete geſehen haben, fehlen die Merkmale einer beſtimmten Kriſtalliſation; wir halten ſie urſprünglich für Fluſsſpath oder Zeolithkriſtallen. Iſt etwa die Kalcherde, die urſprüngliche Erde; die Kieſelerde nur eine Modifikation von ihr? Oder, und wahrſcheinlicher, kömmt das daher,

das die leztere noch ausdauert, wenn die erſtere lange zerſtört iſt.

545. *Gemeiner Chalzedon.* Von einer weiſſen ins blaue fallenden Farbe; gewöhnlich durchſichtig, oder wenigſtens halbdurchſichtig. Dies iſt eben der Chalzedon, der manchmal dem petrificirten Holze, noch öfter dem Kalchſpathe, dem Quarz, dem Eiſenglimmer, dem Spiesglanz zur äuſſern Rinde dient, und die dieſen Körpern eigene Kriſtallenformen annimmt.

546. *Ganz weiſſer Chalzedon.* Durchſichtig, aber nicht ſo hart als der vorige; auf deſſen Fläche er wie einen Schaum bildet. Er macht gleichſam den Uebergang vom Chalzedon zum Opal; *Werner* hat ihn *Halbopal* genennt. *Wiegleb* fand in ihm 90 Theile Kieſelerde, 5 Eiſenerde, 3 Kalcherde, und ſehr wenig Thonerde. Er iſt kein vulkaniſches Produkt, wie einige geglaubt haben.

447. *Weislichter, durchſichtiger Chalzedon in Stalaktitenform.* Er bildet Gruppen, deren Oberfläche urſprünglich einem Blumenkohl ähnlich, und ganz mit ſpizzugehenden, cilindriſchen Nadeln bedekt iſt. Auch die Stalaktitenform iſt urſprünglich dem Kalchſpathe eigen.

448. *Gelber Chalzedon*, in Geodenform, deren äuſſere Oberfläche zellenförmig, die innere mit Chalzedonmaterie angefüllt iſt, auf welche

che ſich bisweilen Quarzkriſtallen angeſezt haben. Der *Sardonix* gehört hieher.

449. *Kacholong*; ein weiſſer, ehemals durchſichtiger, jezt halb verwitterter und undurchſichtiger Chalzedon, der oft die Quarz- und Eiſenſpathkriſtallen gleich einer Rinde überzieht. Bisweilen erhält er im Waſſer ſeine Durchſichtigkeit zum Theil wieder, und mit ihr, eine blaue oder braunrothe Farbe.

450. *Karniol (Cornaline)*. Ein rother Chalzedon, von verſchiedenen Graden der Durchſichtigkeit und Härte. Der beſte iſt gelbroth; der weiſſe oder gelblichte weicher; auch ſchlagen dieſe leztern am Stahle keine Funken. Alle verlieren ihre Farbe im Feuer.

451. *Mokkaſteine (Gemmes de St. Etienne, Agate arboriſée, herbée, mouſſeuſe)*. Sind gewöhnlich graue Chalzedone, mit rothen oder braunen Baumähnlichen Zeichnungen, die von einer beigemiſchten Eiſenmaterie herkommen.

452. *Chalzedonauge (Agate oeillée)*. Ein grober Chalzedon, der in der Mitte ein oder mehrere, ſchwarze, braune, gelbe, weiſſe Augen hat, und um dieſe, einen weiſſen oder braunen Kreis.

553. *Onix*. Ein fleiſchfarbner Karniol, mit viel weiſſen Augen, und geraden oder kreisförmigen Streifen von andern Farben. Der

Stein ist sehr hart, fast undurchsichtig, für sich unschmelzbar, aber durch fremden Zusaz geräth er in Fluss.

## ACHT UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

### AGAT.

554. Der gemeine Agat ist gewöhnlich aus Chalzedon, Quarz und Jaspis zusammengesezt, und findet sich in den Gebirgen, Adern oder Geodenweise; oft macht er auch Felsen für sich aus. Nach der Verschiedenheit der Farbe erhält er verschiedene Namen.

555. Der *einfärbige graue Agat* ist in Böhmen zu Hause. Er unterscheidet sich vom Chalzedon durch die Abwesenheit der muschelförmigen Krümmungen, wodurch sich dieser leztere, gegen das Licht gehalten, auszeichnet.

556. *Chrisopras*. Ein apfelgrüner, halbdurchsichtiger Stein, härter als Quarz, und fast ganz Kieselerde. Er bleibt an freier Luft unverändert, nimmt eine feine Politur an, und verliert in einem starken Feuer, Farbe und Durchsichtigkeit.

557. *Heliotrop (Jaspe sanguin)*. Er unterscheidet sich von dem Jaspis durch seine Durchsichtigkeit, und zerfällt an freier Luft in eine

weisse

weiſſe Thonerde. Ob er ſeine Farbe in ſtarkem Feuer verliert, wiſſen wir noch nicht.

558. *Bänderagat.* Ein meiſt grauer Agat, mit viel dünnen, unter ſich gleichen, weislichten oder milchfarbnen Bändern, der gegen das Licht gehalten, mit Regenbogenfarben ſchillert.

559. *Adlerſtein (Pierre d'aigle, Aetite).* Eine Agatgeode, die in der Mitte einen freien, beweglichen Kern hat. Er iſt eiſenhaltig, und von einigen unter die Eiſenminern gezählt worden.

560. *Agatjaſpis* und *Jaſpisagat;* ſind ſolche Steine, die an einem Ende durchſichtig und eiſenfrei, am andern undurchſichtig und mit Eiſentheilchen beladen ſind. An den erſtern Stellen ſind ſie noch Agat, an den andern ſchon in Jaſpis übergegangen. Sie erhalten obige Benennungen, je nachdem der Agat oder der Jaſpis bei ihnen das Uebergewicht hat.

561. *Schwalbenſtein (Pierres d'hirondelle, de Saſſenage).* Es ſind kleine Stükke oder Körner von Agat, die man in Waldſtrömen, meiſtens abgerundet und eiförmig findet. An freier Luft werden ſie ganz undurchſichtig, und hängen an der Zunge an, und gehen zulezt, ſo wie alle Agate, in eine weiſſe und feine Thonerde über.

# NEUN UND ZWANZIGSTES KAPITEL.

## QUARZ.

562. Ist reine Kieselerde, mit höchstens dem vierzehnten Theil ihres Gewichts fremdartiger Theile. Der Quarz ist im Gewebe glasartig, im Bruche winklicht, schneidend und unregelmässig. An Farbe gewöhnlich weis, bisweilen gefärbt, ganz durchsichtig, wann er nicht mit metallischen Theilen beladen ist. An spezifischer Schwere steht er den meisten Steinarten nach; an Härte übertrift er sie alle; und hat nur die Edelsteine erster Ordnung, die Granate und Agate über sich. Am Stahle giebt er daher leicht Funken, ist auch einer feinen Politur fähig, aber immer voller Spalte und Rizzen.

563. Der Quarz leuchtet im dunkeln, wann er gegen einen andern Quarz schnell gestossen oder gerieben wird, und verbreitet zugleich einen ihm eigenen, schwefelartigen Geruch. Am durchsichtigen Quarz sind beide Eigenschaften merklicher als am halbdurchsichtigen, milchweissen Quarze; allein beide kann man ihm durch ein starkes Feuer benehmen.

564. Der ganz reine Quarz verliert im Feuer von ſeinem Gewicht und Härte nichts; allein zuerſt geglüht, und dann ins Waſſer geworfen, bekömmt er eine unendliche Menge der feinſten Riſſe; und dann kann man ihn auch verſchiedentlich färben. Die weniger durchſichtigen Quarze verlieren ihren Glanz im Feuer. Die Quarze in Stalaktiten, die gewöhnlich etwas Waſſer in ihrer Miſchung enthalten, verlieren es, und nehmen eine ſchöne, mattweiſſe Farbe an.

565. Der Quarz iſt für ſich im höchſten Grade des Feuers unſchmelzbar; allein durch einen Zuſaz von Alkali, Borax, ſchmelzbarem Harnſalze, Fluſsſpath, gewiſſen Metallkalchen, geräth er in Fluſs. Die Fluſsſäure löſst ihn allein auf; von allen andern bleibt er unangegriffen.

566. Der Quarz iſt aller Orten auf der Erde zerſtreut; er trägt zur Bildung der Felsgebürge erſter Ordnung das meiſte bei; wenig andere mineraliſche Produkte ſind von ihm ganz frei. Die kalchartigen, thonartigen, bittererdartigen Steine, und die meiſten Metalliſchen Erze und Kalche ſind immer mehr oder weniger mit Adern von Quarz durchdrungen, der bald in beſtimmter Kriſtallenform erſcheint; bald Stalaktiten, Geoden, zellenförmige, ſtrahlenförmige Maſ-

ſen bildet, auch ganz unförmliche Stükke ausmacht.

567. Der Quarz iſt bei weitem nicht der König der Steine; allein die Kriſtalliſation des Quarzes, die Königin der Kriſtalliſationen. Die Neutoniſchen Geſezze des Weltſiſtems können nicht beſtändiger ſein, als diejenige, die ſich die Natur bei der Bildung des Quarzes vorgeſchrieben, und ohne Ausnahme befolgt hat.

568. Die Kriſtallenform des Quarzes beobachtet man nirgends vollkommener und mit wenigern Abänderungen, als am *Amethiſte*: einem blasbläulicht rothen, im Gewebe ***körnichten***, ſehr reinen Quarze, der ſeine Farbe vom Braunſtein hat. Es iſt ein Dodekaëdron, aus zwei regulairen, mit ihrer Baſis zuſammenſtoſſenden, ſechsekkigten Piramiden zuſammen geſezt. Den Winkel, der ſich am Scheitelpunkte der zwölf gleichſchenklichten Dreiekke befindet, fanden wir in mehrern Kriſtallen genau 40° 0′; allein die Kriſtallen ſind zu klein, um für die Minuten ſtehen zu können. (*Pl. IV. fig.* 19.)

569. Gröſſer, und mehrern Veränderungen uuterworfen ſind die durchſichtigen, farbeloſen *Bergkriſtalle*. Bei dieſen Abänderungen ſchreibt ſich die Natur folgende Geſezze vor, und erlaubt ſich folgende Freiheiten dabei.

570. Die viel gröſſern Dreiekke beider Piramiden, wenn man ſie vollkommen antrift, haben alle, zwei gleiche Winkel von 70° 15′; und den dritten von 39° 30′. Wenigſtens fanden wir den leztern allemal zwiſchen 39° 24′ und 39° 36′. (*Pl. VI. fig.* 19).

571. Die Grundflächen ſtoſſen nie unmittelbar zuſammen; ſie ſind immer durch ein reguläres ſechsſeitiges Prisma getrennt, deſſen Winkel 120° ſind. (*Pl. VI. fig.* 21, 22, 23, 28).

572. Die Seitenflächen dieſes Prisma ſind in die Queere geſtreift; die der Piramide ſind glatt. Auch befindet ſich gewöhnlich ein ziemlich tiefgehender Winkel da, wo die Seitenflächen des Prisma und der Piramide zuſammenſtoſſen.

573. Die Scheitelpunkte der Piramiden befinden ſich ſelten oder nie auf der verlängerten Mittellinie des Prisma; ſondern immer mehr auf einer Seite, bisweilen faſt ganz auf der Verlängerung einer Kante oder Seitenfläche.

574. Die Kanten der Piramiden laufen ſelten oder nie in einen Punkt zuſammen. Der Scheitel iſt immer die Länge gezogen; und dies manchmal ſo ſehr, daſs der ſonſt regelmäſſige Kriſtall tafelförmig wird. (*Pl. VI. fig.* 24, 25, 29, 30).

575. Noch mehr. Die Piramide iſt ſelten ſechsſeitig; ſie wird fünfſeitig, vierſeitig, drei-

ſeitig. Die im Scheitelpunkte zuſammenlaufenden Linienwinkel ſind alsdann nicht 39° 30′; oft iſt es gar keiner unter ihnen.

576. Allein mitten in dieſer ſcheinbaren Unordnung, bindet ſich die Natur an *ein* unveränderliches Geſez, das ein geometriſches Auge leicht bemerkt. Das ganze Geheimnis beſteht darinn, *daſs zwei oder mehrere Seitenflächen der Piramide ſich auf Unkoſten der duzwiſchen liegenden ausbreiten, und daher dieſe ganz, oder zum Theil verdrängen; die neuen Rükkenlinien aber, die ſie bilden, mit den vorigen genau parallel bleiben.* Dies vorausgeſezt, iſt es ein nicht ſehr ſchweres geometriſches Problem, die verſchiedenen hier möglichen Fälle aufzuſuchen, und die daher entſtehende Winkel zu berechnen, die wir immer mit der Erfahrung übereinſtimmig gefunden haben. Es werden dieſer Fälle, und der daher entſtehenden Quarz-Piramiden in allem *achte* ſein. Die Seitenflächen werden wir mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeichnen.

577. *a. Erſte Gattung. Sechsſeitige Piramide. Die Seitenflächen ſind alle da.* Die im Scheitelpunkte zuſammenlaufenden Linienwinkel ſind 39° 30′. Jede Fläche macht mit der angränzenden, einen Winkel von 133° 54′; mit der die auf dieſe folgt, einen Winkel von 94° 36′; und mit der gegenüberſtehenden, einen

Win-

Winkel von 76° 54′. Beim *Amethiste* kömmt dies häufig, beim *Bergkristall* selten oder nie vor.

578. *b. Zweite Gattung. Fünfseitige Piramide. Eine Seitenfläche verschwindet.* Von den Linienwinkeln sind alsdann *drei* von 39° 30′, und *zwei* von 66° 53′. Von den Flächenwinkeln sind *vier* von 133° 54′; und *einer* von 94° 36′.

579. *c. Dritte Gattung. Vierseitige Piramide. Die Seitenflächen* 1 *und* 2 *verschwinden.* Von den Linienwinkeln sind alsdann *zwei* von 39° 30′ und *zwei* von 109° 45′. Von den Flächenwinkeln sind *drei* von 133° 54′, und *einer* von 76° 54′.

580. *d. Vierte Gattung. Vierseitige Piramide. Die Seitenflächen* 1 *und* 3 *verschwinden.* Von den Linienwinkeln, ist *einer* von 39° 30′, *zwei* von 66° 53′, und *einer* von 94° 16′. Von den Flächenwinkeln sind *zwei* von 133° 54′, und *zwei* von 94° 36′.

581. *e. Fünfte Gattung. Vierseitige Piramide. Die Seitenflächen* 1 *und* 4 *verschwinden.* Die Linienwinkel sind *alle* unter sich gleich; jeder von 66° 53′. Von den Flächenwinkeln sind *zwei* von 133° 54′, und *zwei* von 94° 36′.

582. *f. Sechste Gattung. Dreiseitige Piramide. Die Seitenflächen* 1, 2, 3 *verschwinden.*

Von

Von den Linienwinkeln ist *einer* von 39° 30′ und *zwei* von 152° 37′. Von den Flächenwinkeln ist *einer* von 94° 36′ und *zwei* von 133° 54′.

583. *g. Siebente Gattung. Dreiseitige Piramide. Die Seitenflächen* 1, 2, 4 *verschwinden.* Von den Linienwinkeln ist *einer* 66° 53′; der *andere* 109° 45′; der *dritte* 137° 8′. Von den Flächenwinkeln ist *einer* 133° 54′; der *andere* 94° 36′; der *dritte* 76° 54′.

584. *h. Achte Gattung. Dreiseitige Piramide. Die Seitenflächen* 1, 3, 5 *verschwinden.* Die Linienwinkel sind *alle* 94° 16′; die Flächenwinkel *alle* 94° 36′.

585. Wir haben alle diese Gattungen beobachtet, und die Winkel so gefunden wie sie die Theorie giebt. Die Beweise wird die Kristallometrie liefern. Allein fast immer wird der Scheitelpunkt in eine Linie verzogen sein, die drei lezten Gattungen ausgenommen. Dem Geometer verschlägt dies nichts; er rükt die Scheitelpunkte in Gedanken zusammen, und hat alsdann seine Piramide wieder.

586. Der prismatische Theil ist bei allen Gattungen blos zufällig. Immer ist das Prisma sechsseitig, immer sind seine Winkel 120°; immer stehen die Seitenflächen der Piramide auf den Seitenflächen des Prisma, nie auf seinen

Kann-

Kannten auf. Aufferdem aber find beide voneinander ganz unabhängig, oft fteht die breitefte Seite der Piramide auf der fchmaleften des Prisma, oft auch umgekehrt auf. Die Seitenflächen des Prisma werden immer *gleichwinklicht*, felten *gleichfeitig* fein. Die Kannten desfelben werden felten unter fich ganz gleichlaufend; noch feltener, vollkommen gerade Linien, und beinahe nie, unter fich gleich fein.

587. Alles diefes kömmt daher, dafs das Anfezzen neuer Kriftallenmaterie auf die Seitenfläche der Piramide noch fortgeht, wann auch die Seitenflächen des Prisma fchon gebildet find, und auf fie fich weiter nichts mehr anfezt. Immer aber find, vermöge der von uns zum Theil zuerft angegebenen Charaktere, beide, die Seitenflächen der Piramide, und die des Prisma, felbft in kleinen Stükken unverkennbar.

588. Noch zwei, nicht felten vorkommende Kriftallenformen verdienen erwähnt zu werden. Die eine, wo die fechs Seitenflächen des Prisma, ablange Fünfekke, und die drei Seitenflächen jeder Piramide gleichfalls Fünfekke find; der ganze Kriftall alfo, der eine bloffe Abänderung der achten Gattung ift, zu Seitenflächen 12 Fünfekke hat. Die andere, *(Criftaux à burin)* wo der Scheitelpunkt der Piramide

mide ganz auf eine Seite ſich hinneigt, und zugleich, durch das verſchwinden einer Seitenfläche des Prisma, der Kriſtall ein fünfſeitiges Anſehen bekömmt. *(Pl. VI. fig. 32. 34. 35. 37. 38.)*

589. Die Zuſammenſezung der Kriſtallen in Gruppen geht ins unendliche. Oft ſizt ein gröſſerer Kriſtall auf dem kleinern, oft ein kleinerer auf dem gröſſern auf. Oft findet man ſie mit den Spizzen der Piramiden reihenweiſe aneinander gekettet. Oft zertheilt ſich eine Piramide in zwei, drei, und mehrere Piramiden. Oft iſt ein gröſſerer Kriſtall aus lauter kleinern zuſammengeſezt. Oft ſchlieſst ein durchſichtiger Kriſtall einen andern gefärbten ein.

590. Es iſt kein Körper des Mineralreichs, an welchen die Kriſtallenmaterie ſich nicht anſezte. Feldſpath, Glimmer, Schörl, Amianth; Fluſsſpath, Schwerſpath, Kalchſpath, Markaſſit, metalliſche Erze; Waſſer, Bergöl, Luft, Inſekten im Waſſer ſchwimmend? (nach *de l'Isle*) findet man in Bergkriſtallen eingeſchloſſen.

591. Eben dies iſt vermuthlich der Urſprung kubiſcher, oktaëdriſcher Quarz-Kriſtallen. Auch giebt es Rauten, ſehr ablange Piramiden, Häute, Blaſen von Bergkriſtall. Bleiglanz, Fluſsſpath, Eiſenkies, Schwerſpath ſind vermuthlich die Urſache dieſer dem Quarze ſo frem-

den

den Kriſtallenformen: um ſo viel mehr, da dergleichen Kriſtallen, entweder einen fremden Kern einſchlieſſen, oder auch innwendig hohl ſind. Indeſſen iſt es doch wahr, daſs man ſie manchmal an Orten findet, wo kein Bleiglanz, kein Fluſsſpath, kein Eiſenkies, kein Schwerſpath iſt.

592. Auch die Farbe des Kriſtalls iſt verſchieden; aber allemal im Feuer zerſtörbar. Der *Amethiſt* iſt violet; der *Praſem* grün. Sie haben auch auſſerdem den Namen der Gemmen, deren Farbe ſie tragen; daher die falſche *Hiazinthe*, *Topaſe*, *Rubine*, *Saphire*, *Aquamarine*, *Smaragde*, *Chriſolithe.* Der falſche Smaragd iſt eben ſo häufig im Fluſsſpathe, als ſelten im Quarze. Der falſche *Diamant* hat die Durchſtchtigkeit des wahren, nicht aber ſein Feuer, noch weniger ſeine ſpecifiſche Schwere, am allerwenigſten ſeine Härte.

593. Die Kriſtallen tragen ſehr oft den Namen des Landes, das ſie hervorbringt, des Fluſſes der ſie mit ſich führt. Im leztern Fall ſind ſie ſelten poliedriſch, gewöhnlich rund oder eiförmig, mit einer grauen Rinde bedekt. Die *Rheinkieſel (Cailloux du Rhin)* gehören hieher.

594. *Unbeſtimmte Kriſtalliſation.* Das Priſma geht unvermerkt, und ohne merklichen Abſaz, in die Piramide über. Der Quarzkriſtall

ist dem Kalchspathkristalle der ersten Gattung unbestimmter Kristallisation so vollkommen ähnlich, daſs man einen Stahl, oder Salpetersäure haben muſs, um beide zu unterscheiden.

595. *Hahnenkammförmiger Quarz.* Dem linsenförmigen Selenit ähnlich, und mit einem gewissen Antheil von Mergelerde vermischt, die sich in Salpetersäure auflösen läſst, und den Quarz in einem halbdurchsichtigen Zustande zurükläſst. Er findet sich nahe bei Paris.

596. *Blätterichter Quarz.* Voller Zwischenräume, in welchen oft ganz kleine Quarzkristallen, oder Körner von Schwefelkies sizzen.

597: *Quarz mit Eindrükken fremder Kristallen.* Meist milchweis an Farbe, halbdurchsichtig; die Eindrükke meist würflicht, bisweilen auch dreiseitig, ohne daſs man auch nur errathen könnte, von welchem Körper sie herkommen möchten. Von Kremniz.

598. *Quarz in Stalaktitenform.* Zilindrisch, weis und halbdurchsichtig, aus lauter unendlich kleinen Kristallen zusammengesezt, die ihm das Ansehen einer Blume, einer Traube, eines andern Produkts aus dem Pflanzenreiche geben. An manchen dieser Kristallen erkennt man die Kristallenform des Quarzes, an andern nicht.

599. *Stänglichter Quarz.* Undurchſichtig, und ſchmuzzig weis; mit Strahlen die ihm das Anſehen eines Zeolits geben.

600. *Schwammichter, zellenförmigter Quarz, in Geodenform.* In den Zellen ſizzen kleine Quarzkriſtallen. Die äuſſere Fläche iſt gewöhnlich mit einer ſandichten Rinde bedekt.

601. *Verborgene Kriſtalliſation. Sandigter Quarz oder Sand.* Bisweilen eine ziemlich lokkere Quarzmaſſe bildend, ohne alle Kriſtallenform (*Quarz aride, grenu, ſable quartzeux pur).* Er iſt von verſchiedener Farbe, unfähig im Waſſer zu verhärten; meiſtens weis; und ſeine kleinſten Theile, durch ein Vergröſſerungsglas betrachtet, durchſichtig. Je mehr er Thonerde enthält, um ſo viel feſtere Maſſen iſt er fähig zu bilden; und ſo begleitet er gewöhnlich die Gold und Silbererze, in Siebenbürgen und andern Gegenden.

602. *Fetter Quarz.* Weis an Farbe, im Bruche ſpathartig, ganz oder halbdurchſichtig. Oft iſt es ſchwer ihn von dem Kalchſpathe durch das bloſſe Anſehen zu unterſcheiden: er bricht in ganz unbeſtimmte ekkigte Stükke; und alſo nicht wie Kalchſpath, auch nicht wie Feldſpath.

603. Es giebt *gefärbte fette Quarze.* Die *Roſenfarbichten* kommen aus Böhmen und Schleſien. Die *Grünen* ſind in Sachſen zu Hauſe, mit

grünem faſerichtem Schörl vermiſcht, und heiſſen *Praſem*.

604. *Natürlicher Avanturin;* von einigen unrichtig unter die Opale gezählt. Es iſt ein wahrer Kieſel, der am Stahle leicht Funken giebt, aus lauter kleinen Blättern und Körnern von Quarz zuſammengeſezt, ſo daſs er nach der verſchiedenen Stellung des Augs die Strahlen vielfältig zurükwirſt, und mit Regenbogenfarben ſchillert, als wann er Glimmer enthielte. Er hat ſeinen Namen von der Aehnlichkeit mit dem Avanturin, der wie bekannt, ein Produkt der Kunſt iſt. Man findet ihn roth, grau, gelb, grün und ſchwarz gefärbt; indes ſeine glänzende Blätter eine Gold oder Silberfarbe zurükwerfen.

## DREISSIGSTES KAPITEL.

## CHRISOLITH.

605. Wir verſtehen hier unter *Chriſolith*, den hellgelblichtgrünen, vollkommen durchſichtigen Stein, der nach *Kirwan* für ſich zur Schlake ſchmelzt, mit Borax und weſentlichem Harnſalze fließt, vom Alkali wenig angegriffen wird; der im Augenblik wo er fließt im Dunkeln leuchtet; an Härte dem Kriſtall weicht, an Glanze

und

und Lebhaftigkeit der Farben ihm weit vorgeht, und ſowohl aus dieſer Urſache, als ſeines offenbar blätterichten Baues wegen, unter die Gemmen gezählt wird.

606. *De l'Isle* beſchreibt die vollkommene Kriſtallenform des ſpaniſchen Chriſoliths, als ein reguläres, auf ſeinen ſechs Seitenflächen der Länge nach geſtreiftes Prisma, deſſen Kannten gewöhnlich abgeſchnitten ſind, und das von einer ſechsſeitigen, regulären Piramide gedekt iſt, deren Seitenflächen auf den Seitenflächen des Prisma aufſtehen, und mit ihnen Winkel von 130° machen. Die Dreiekke der Piramide haben einen Winkel von 50°, und zwei von 65°. (*Pl. VI. fig.* 15, 16, 17, 18.)

607. Allein da dieſer Chriſolith, nach *Sage*, im ſtärkſten Feuer ſeine Farbe nicht verlieren, ſelbſt ſeine Kriſtallenform beibehalten, und ſo wie alle andere Gemmen an Härte dem Kriſtall vorgehen ſoll, ſo iſt es wohl der Chriſolith nicht, von dem wir reden.

608. Die orientaliſchen Chriſolith-Kriſtallen, die wir geſehen haben, waren Fragmente ſechsſeitiger, ſehr zuſammengedrükter, der Länge nach geſtreifter, aber nichts weniger als regulärer Prismen. Die vier Flächenwinkel, die wir der Streifen wegen, nur ſehr unvollkom-

men beſtimmen konnten, waren wenigſtens zwiſchen 150° und 160°. An beiden Enden ſchienen die Kriſtallen dachförmig, unter ziemlich ſtumpfen Winkeln zugeſpizt zu ſein, ungefehr wie die der Hornblende. Weiter lies ſich bei der ſehr unvollkommenen Kriſtallenform nichts beſtimmen.

609. Nach *Achard* enthält der morgenländiſche Chriſolith, auf 100 Theile ſeines Gewichts, 15 Kieſelerde, 64 Thonerde, 17 Kalcherde, 1 Eiſen.

610. Die vulkaniſchen Baſalte von Auvergne und Vivarais, ſo wie die von Schwarzenberg in Sachſen, liefern gleichfalls unreine, mehr oder weniger undurchſichtige, und ganz unbeſtimmt kriſtalliſirte Chriſolithkörner, die ſo wie die ſpaniſchen dem ſtärkſten Feuer widerſtehen. In eben dieſe Klaſſe gehört der Vulkaniſche Chriſolith des *Faujas de St. Fond (Chriſolithe des Volcans)* der ſich in ſehr groſſen, ſehr ſchweren, ſehr harten und immer aus Körnern zuſammengeſezten Stükken findet.

# EIN UND DREISSIGSTES KAPITEL.

## SMARAGD.

611. Der Peruvianische Smaragd, der sich auf der ganzen Küste dieses Landes, auch in mehrern Flüssen desselben, und in der Gegend von Neu-Karthago findet, ist von einer rein grünen, im Feuer zerstörbaren Farbe; und stellt, so wie man ihn in Quarz und Spathfelsen aufsizzend, von Jaspis und grünen Schörlen begleitet findet, in seiner vollkommenen Kristallenform, ein reguläres, sechsseitiges, der Länge nach gestreiftes Prisma vor. *(Pl. IV. fig.* 18*).*

612. Das leztere Kennzeichen gehört vermuthlich nicht allen den Steinen zu, die man mit dem Namen *Smaragd* belegt, indem nicht nur ihre von 278 bis 571 gehende spezifische Schwere, sondern auch noch mehr ihr Verhalten im Feuer, sehr verschieden ist. Die einen verlieren im Feuer Durchsichtigkeit und einen Theil ihrer Farbe, ohne in Fluss zu gerathen; die andern gerathen bei sehr heftigem Feuer in Fluss, und hängen sich an die Wände des Tiegels an; noch andere gerathen in der Hizze eines starken Brennspiegels ziemlich leicht in Fluss, schwillen auf, verlieren einen ziem-

lichen Theil ihres Gewichts, und bleiben alsdann eine ſpröde Subſtanz.

613. Der Smaragd enthält nach *Bergmann* auf 100 Theile ſeines Gewichts, 60 Thon, 24 Kieſel, 8 Kalk, 6 Eiſen. *Achard* ſtimmt ziemlich damit überein.

614. Die unvollkommnen Kriſtallenformen beziehen ſich auf die beinahe immer verſchiedene Abſchnitte der Rükkenlinien, ſowohl des prismatiſchen Theils, als auch, der einen oder der andern Grundfläche. Oft ſind dieſe leztern Abſchnitte gedoppelt; oft kommen Abſchnitte der Ekke hinzu. Sonſt iſt der Smaragd, nach dem Chriſolith der weichſte aller Edelſteine. (*Pl. IV. fig.* 22, 100, 101, 102, 103. *Pl. VI. fig.* 46).

## ZWEI UND DREISSIGSTES KAPITEL.

### AQUAMARIN.

615. Eine andere Kriſtallenform iſt die des an Farbe ohnehin verſchiedenen, bläulicht grünen *Aquamarins*, den wir daher auch vom Smaragde getrennt haben.

616. Es iſt wieder ein reguläres, ſechsſeitiges Prisma, allein mit glatten, nicht geſtreiften Seitenflächen. Die Rükkenlinien des prismatiſchen Theils ſind alle, und zwar gedoppelt

ab-

abgeſchnitten; die beide, an die Stelle jeder Kannte kommende Flächen ſind der Länge nach geſtreift, und machen unter ſich Winkel von 150°. An der Grundfläche ſind nicht alle Ekke, ſondern nur das erſte, dritte und fünfte durch Flächen abgeſchnitten, die mit der Grundfläche Winkel von 128° machen, ſo tief, daſs von der ganzen Grundfläche nur noch ein gleichſeitiges Dreiek übrig bleibt, deſſen Ekke aber, der vorhin an den Kannten gemachten Abſchnitte wegen, auch, und zwar, doppelt abgeſtumpft ſind. Die Baſis wird alſo ein unvollkommenes Neunek, indeſs das Prisma achtzehnſeitig wird. Von den Winkeln der erſtern, ſind drei von 150°, ſechſe von 135°. Von den 18 Winkeln des leztern, ſind ſechſe von 150°, und zwölfe von 165°.

617. Verlängert man die drei kurze Abſchnitte der Grundfläche über dieſe hinaus, ſo ſtoſſen ſie zulezt in eine Spizze zuſammen, deren Kannten unter Winkeln von 100° gegen einander geneigt ſind. Folgendes alſo iſt unſere Vorſtellung von der Erzeugung des Aquamarins.

618. Der Kriſtall ſollte urſprünglich von ſechs unter ſich gleichen Dreiekken eingeſchloſſen ſein, deren Winkel an der Spizze von 100°, die an der Grundlinie von 40° waren. Dieſer

Kriſtall iſt aber unvollkommen geblieben, weil ſich, ehe er noch vollendet war, zwiſchen ſeine beide Piramiden ein dreiſeitiges Prisma anſezte. Zu beiden Seiten jeder Kannte ſezte ſich unter gleichen Winkeln neue Kriſtallenmaterie an, und ſo wurde das Prisma ſechsſeitig. Dieſes leztere endlich ſollte noch vermuthlich zwölfſeitig werden, daher die gedoppelten Abſchnitte an jeder Kannte, unter Winkeln von 150°.

619. Nach *Bergmann* enthält der Siberiſche Aquamarin, 46 Theile Kieſelerde, 52 Thonerde, 2 Waſſer. Er ſchmelzt *für ſich* durchs Löthrohr.

## DREI UND DREISSIGSTES KAPITEL.

### SÄCHSISCHER TOPAS.

620. Eine weisgelbe, matte, prismatiſche Gemme, die an Härte auf den Smaragd folgt, vor dem Löthrohre ſchmelzt, ſchäumt, Blaſen wirft, und die Farbe nebſt der Durchſichtigkeit verliert. Sie enthält nach *Bergmann*, 39 Theile Kieſelerde, 46 Alaunerde, 5 Kalcherde, 6 Eiſen.

621. Die ſächſiſchen Topaſe finden ſich, ſelten an beiden Enden ſichtbar, ſondern meiſtens

ſtens mit dem einen Ende in einem Granitfelſen aufſtehend, zu *Schnekkenſtein* in *Voigtlande*, mit Bergkriſtallen, prismatiſchem Schörle, und Steinmergel untermiſcht. *Henkel* war der erſte, der ſie aus den Quarzen herausnahm, und ihnen unter den Gemmen eine Stelle anwies.

622. Um die Kriſtallenform des Topaſes, von der *Haüy* eine vollkommene Abbildung geliefert hat, die mit *de l'Isle* in der Hauptſache, und mit dem Topaſe des K. K. Kabinets, den wir geſehen haben, ganz übereinkommt, zu verſtehen, ſtelle man ſich ein vierſeitiges, ſenkrechtes Prisma vor, das im Durchſchnitt kein Quadrat, ſondern eine Raute von 88° und 92° hat.

623. Bei dieſem Prisma ſind zuerſt an den beiden ſpizzigen Winkeln von 88° die beiden Kannten, doppelt, gleichſeitig, und ſo abgeſchnitten, daſs die beide, an die Stelle jeder Kannte kommende Abſchnitte, unter ſich Winkel von 122° machen. Das ganze Prisma wird daher achtſeitig, mit zwei Winkeln von 92°, zwei von 122°, und vier von 163°.

624. Es ſind ferner an der Grundfläche die beiden Ekke abgeſchnitten, wo die Kannten der ſtumpfen Winkel von 92° ſich endigen; und zwar, durch Flächen, die mit

der

der Grundfläche unter Winkeln von 135° geneigt ſind.

625. Es ſollte nunmehr die Baſis ein Sechsek werden, mit zwei Winkeln von 88°, und vier von 136°. Dagegen hat dieſes Sechsek, nach *Haüy*, zwei Winkel von 124°, und vier von 118°. Dies kömmt daher, daſs zu beiden Seiten der zwei noch übrigen Ekke der Grundfläche, zwei neue ſchneidende Flächen angebracht ſind, die mit den beſagten Seiten der Baſis nicht parallel gehen. Das rükſtändige Sechsek der Baſis wird dadurch von ſechs Fünfekken umgeben, die verlängert, in eine Spizze zuſammenlaufen, und dort eine nicht ganz reguläre Piramide bilden würden, die man mit der entgegengeſezten, für die urſprüngliche Form des Sächſiſchen Topaſes annehmen kann, wie wir in der Kriſtallometrie zeigen werden. (*Pl. III. fig.* 77, 78, 79, 80).

626. *Haüy* ſagt, die Kriſtallenform des Aquamarins ſei die nemliche wie die des ſächſiſchen Topaſes. Was das für ein Aquamarin geweſen ſein muſs.

# VIER UND DREISSIGSTES KAPITEL.

## TOPAS AUS BRASILIEN.

627. Wir ſehen den Topas aus Braſilien, für eine vom vorigen verſchiedene Steinart an, weil ſeine Kriſtallenform ſich aus der vorigen nicht herleiten läſst, und ſehr von ihr verſchieden iſt.

628. Seine Farbe iſt nach dem Antheile an Eiſen verſchieden. Gewöhnlich iſt es ein Goldgelb; allein oft verzieht ſich dieſes bis ins rothe des Rubins, und bis ins blaue des Saphirs. Nach *de l'Isle* haben die Rubine und Saphire aus Braſilien ganz die nemliche Kriſtallenform.

629. Dieſe leztere iſt ein vierſeitiges Prisma, mit zwei ſpizzigen und zwei ſtumpfen Winkeln; überall der Länge nach geſtreift, und von einer vierſeitigen, ziemlich ſtumpfen Piramide gedekt. Die Winkel des Prisma giebt *de l'Isle* zu 60° und 120° an. Auch *Haüy* iſt nicht weit von dieſer Angabe entfernt.

630. Entweder beide haben ſich geirrt; oder die allzu tiefen Streifen und erhabenen Seitenflächen, haben das wahre Maas der Winkel ſchwer gemacht; genug die Winkel ſind nicht 60° und 120°. Wir fanden die Seiten der

Rau-

Raute 75, 79; ihre Diagonalen 97, 120. Die Winkel alſo ſind 77° 40′, 102° 20′. Auf die Genauigkeit unſerer öfters vorgenommenen Meſſungen können wir uns verlaſſen; und daſs der ſehr ſchöne, vollkommen kriſtalliſierte Topas des K. K. Kabinets, ein Topas aus Braſilien iſt, hat ſeine Richtigkeit.

631. Mit den Winkeln der Piramide iſt es keine ſo leichte Sache. An eben demſelben Kriſtall iſt die Baſis der Piramide offenbar gegen die Axe des Prisma geneigt; und ihr Scheitelpunkt befindet ſich nicht in der Verlängerung der Axe. Es muſten daher auch die Kannten der Piramide gegen die Kannten des Prisma auf die ſie fallen, unter ſehr verſchiedenen Winkeln geneigt ſein; wir fanden dieſe Winkel, der Reihe nach, 120° 53′, 126° 16′, 116° 33′, 132° 38′. Man könnte ſich die Mühe geben, die urſprüngliche Neigung der Seitenflächen der Piramide gegen die Seitenflächen des Prisma (*de l'Isle* giebt ſie zu 135° an) und die Winkel der Dreiekke zu berechnen, wenn nicht ſchon ohne dieſe Berechnung der Topas aus Braſilien kennbar genug wäre. (*Pl. V. fig.* 19. 20.)

632. Die Richtung der Blätter des Braſiliſchen Topaſes iſt ſenkrecht auf die Axe des Prisma. Die Abänderungen der beſtimmten Kriſtallenform ſind nicht erheblich. Oft iſt das

Pris-

Prisma parallel mit einer Seite in die Länge gezogen. Auch findet man die vier Kannten an jeder Piramide abgeſchnitten; und ſtatt jeder Kannte, ein länglichtes Sechsek.

633. Es fehlen auch bisweilen die ſechs Kannten an beiden ſpizzugehenden Seiten des Kriſtalls, ſowohl am Prisma, als an beiden Piramiden. Er hat alsdann in allem 20 ziemlich unregelmäſſige Seitenflächen: deren Kannten und Ekke aber, der Streifen wegen, kaum merklich ſind. *(Pl. V. fig. 21. 22. 23. 24.)*

634. Die *Unbeſtimmte Kriſtalliſation* iſt ungefähr wie bei den Schörlen und Turmalinen, deren Kriſtallenform vieles mit den Topaſen aus Braſilien gemein hat. Oft findet man ſie auch ganz ohne Streife, und dieſer Umſtand, der ſonſt eine beſtimmte Kriſtalliſation anzeigt, beweiſt hier eine unbeſtimmte.

635. Es iſt ſchon geſagt worden, daſs die Farbe des Topaſes veränderlich iſt. Es giebt weiſſe, röthliche, bläulichte Topaſe. Noch mehr; der Braſiliſche Topas verliert in einer ſtarken Glühhizze ſeine Farbe; wird roth, und findet ſich beim herausnehmen in einen völligen Rubin verwandelt. Nach *Sage*, wird er zugleich elektriſch wie der Turmalin, und erhält, ſehr lange im Feuer gelaſſen, eine violette Farbe.

FÜNF-

# FÜNF UND DREISSIGSTES KAPITEL.

## HIAZINTH.

636. Er iſt von einer rothen ins gelblichte fallenden Farbe, die er bei ſehr heftigem Feuer verliert, ſeine Durchſichtigkeit aber behält, und auf der Oberfläche ſich etwas verglaſt. Er gränzt nahe an den Granat, hat oft die Farbe völlig mit ihm gemein, findet ſich oft mit demſelben an einer Stelle. An Härte geht er ihm vor, an Schwere ſteht er ihm nach, und iſt ungleich ſchwerflüſſiger als er.

637. Er enthält nach *Bergmann*, 40 Theile Thon, 25 Kieſel, 20 Kalcherde, 13 Eiſen; nach *Achard*, 41 Thon, 22 Kieſel, 20 Kalcherde, 13 Eiſen.

638. Die ſehr kennbare, beſtändige, und ihm eigene Kriſtallenform des Hiazinths, iſt ein reguläres vierſeitiges Prisma, mit regulären vierſeitigen Piramiden gedekt, deren Seitenflächen auf den Kannten des Prisma aufſtehen.

639. Die Seitenflächen der Piramide ſind Rauten, mit Winkeln von 73° und 107° nach *de l'Isle*; die alſo unter Winkeln von 123° 12′ zuſammenſtoſſen, und gegen die Axe der Piramide unter Winkeln von 47° 44′ geneigt ſind. Die

Kann-

Kannten der Piramide machen mit eben dieſer Axe Winkel von 57° 16′. *(Pl. IV. fig.* 113. 114. 115.)

640. Wann der prismatiſche Theil ſo kurz iſt, daſs die Ekken der obern und untern Piramide zuſammenſtoſſen, ſo müſſen die Seitenfläche des erſtern Rauten ſein, mit Winkeln von 65° 28′ und 114° 32′. Mit den Seitenflächen der Piramide ſtoſſen ſie unter Winkeln von 118° 24′ zuſammen. *(Pl. IV. fig.* 112. 120.)

641. Abſchnitte an den Kannten des Prisma kommen häufig; ſeltener an den Kannten der Piramiden vor. Um ſo viel gewöhnlicher iſt es, daſs an dieſen leztern die beiden äuſſerſten Ekke abgeſchnitten ſind; und dies in einigen Beiſpielen ſo tief, daſs beide Piramiden beinahe ganz verſchwinden, und ein bloſſer Würfel zurükbleibt, an welchem noch gewöhnlich die Kannten abgeſchnitten ſind; und zwar ſo, daſs an der Stelle der vier mittlern, ſenkrecht ſtehenden Kannten, ſich ablange Sechsekke, an der Stelle der Kannten an beiden Grundflächen ſich Trapeze befinden. *(Pl. IV. f.* 116-128)

642. Wir ſehen daher den Würfel als die urſprüngliche Kriſtallenform des Hiazinths an. Aus ihm entſtund das beſagte Dodekaëdron, indem die neue Kriſtallenmaterie ſich zu beiden Seiten der erſtern Kannten, unter gleichen Win-

keln, der leztern aber, unter ungleichen Winkeln ansezte.

643. Den kreuzförmigen, weissen, mit Kalchspath untermischten Hiazinth, den man lange irrig für Kalchspath hielt, und den *Bergmann* zuerst, und nach ihm *de l'Isle* und *Born* unter die Hiazinthe gesezt haben, haben wir mit *Werner*, bei den Zeolithen angeführt. Nach *Heyer* enthält er 34 Theile Kieselerde, 24 Schwererde, 20 Thonerde; und könnte wohl eine eigne Steinart für sich sein. *(Pl. IV. fig.* 119*)*

## SECHS UND DREISSIGSTES KAPITEL.

### BERILL.

644. Wir eignen diese Benennung ausschliessend dem weissen Stangenschörl aus Altenberg zu, in welchem *Klaproth* gleiche Theile Kieselerde und Alaunerde entdekt, und ihn *Schörlit* genannt hat. Seine spezifische Schwere ist 3530. Seine Farbe ist grünlicht weis. Er behält in der Glühhizze vor dem Löthrohre, Festigkeit, Farbe und Glanz; erweist sich glänzend im Bruch, und hart genug, um das Glas zu rizzen. Seine sehr bestimmte Kristallenform ist wie die des Smaragdes, ein reguläres, sechsseitiges,

ges, ſenkrecht auf die Axe abgeſchnittenes Prisma.

## SIEBEN UND DREISSIGSTES KAPITEL.

### SAPHIR.

645. Nicht die gewöhnlich dunkelblaue Farbe, (*dann es giebt weiſſe, grüne, gelbe, violette, blasrothe Saphire*), ſondern der ihm eigne Grad der Härte, und noch mehr, die ihm eigne Kriſtallenform, machen den *Saphir* kennbar.

646. Zwei reguläre, ſehr ſpizzugehende, ſechsſeitige Piramiden, oft von einem dazwiſchen liegenden Prisma getrennt, ſind ſeine vollkommene, beſtimmte Kriſtallenform. *Engeſtrom* erkannte dieſe zuerſt im Morgenländiſchen Saphir; *Faujas de St. Fond* fand ſie im Saphir vom *Puy* in *Auvergne; de l'Isle* und *Born* beſtimmen ſie eben ſo. (*Pl. IV. fig.* 39.)

647. *De l'Isle* giebt die Winkel der Dreiekke, da wo ſie im Scheitelpunkte zuſammenſtoſſen, höchſtens zu 12 bis 15 Grad an. Selten ſind die Gränzen zwiſchen Prisma und Piramide vollkommen beſtimmt; gewöhnlich geht das eine unvermerkt in die andere über. Die Spizze

der Piramide, ist, besonders bei grössern Kristallen, beinahe immer abgebrochen. Die Richtung ihrer Blätter geht mit der Basis parallel. Auch ist es besonders der Saphir, der nicht einmal am nemlichen Stükke die nemliche Farbe behält; blau, gelb, violet, roth, weis sind die Farben, von welchen sich zwei und noch mehrere an verschiedenen Theilen des nemlichen Saphir-Kristallen befinden.

648. Die Farben-Beständigkeit der Saphire im Feuer, ist auch ungleich; und selbst an den zwei entgegengesezten Enden des nemlichen Stükkes nicht dieselbe. Im ganzen scheint der Brasilische die Farbe leichter zu verlieren, auch leichtflüssiger zu sein, als der Morgenländische.

649. Der Saphir enthält, nach *Bergmann*, 58 Theile Thonerde, 35 Kieselerde, 5 milder Kalcherde, 2 Eisen; nach *Achard*, eben dieselben Bestandtheile, fast in den nemlichen Verhältnissen.

ACHT

# ACHT UND DREISSIGSTES KAPITEL.

## RUBIN.

650. Der Rubin ist roth an Farbe; er steht unter den Gemmen an spezifischer Schwere nur dem Saphir; an Härte, Glanz, Feuer und Lebhaftigkeit der Farbe, auch an dem merkantilischen Werthe, den wir darauf legen, nur dem Diamant nach.

651. Im Feuer ist er für sich unverglasbar, selbst im Brennpunkte eines Brennglases; aber eine durch dephlogistisierte Luft erregte, und durchs Löthrohr geleitete Flamme schmelzt ihn leicht. Er behält selbst in diesem lezten Feuersgrade, seine Farbe und Härte gröstentheils bei, verliert auch seine Durchsichtigkeit nicht ganz, und kann nie zur völlig runden Kugel gebracht werden. Das mineralische Laugensalz greift den Rubin nicht an; natürliches Harnsalz nahm in *Geijers* Versuchen einen Theil davon auf; es wurde zuweilen hell und ungefärbt, zuweilen etwas ins röthliche fallend, aber niemals grün.

652. Die *vollkommene Kristallenform* des Rubins, der blos von der Verschiedenheit der Farbe die Beinamen *Rubin-Ballas*, *Rubin-Spinell*

erhält, ist das reguläre Oktaëdron, mit folgenden Abänderungen. *(Pl. III. fig. 1.)*

653. *a.* Die Scheitelpunkte, parallel mit einer Seite der Basis in die Länge gezogen. *(Pl. III. fig. 2.)*

654. *b.* Alle Rükkenlinien abgeschnitten; also 8 Dreiekke, 12 ablange Sechsekke. Dies ist der Uebergang zum Dodekaëdron des Granats. *(Pl. III. fig. 7.)*

655. *c.* In diesem leztern Fall, beide Piramiden durch ein Prisma getrennt. *(Pl. III. fig. 15)*

656. *d.* Es sezt sich neue Kristallenmaterie, in gleichseitigen, dreiekkigten, abnehmenden Schichten, auf zwei entgegengesezte Seiten des Oktaëders an. Gienge dies bis an die Spizze fort, so würde daraus ein rautenförmiges Parallelepipedon, von sechs Rauten mit 60° und 120° begränzt. Allein da die Spizze hier unvollendet bleibt, so hat der Kristall zu Seitenflächen, 2 gleichseitige Dreiekke, und sechs Fünfekke, mit einem Winkel von 60°, und vier von 120°. *(Pl. III. fig. 9.)*

657. *e.* Ein ähnlicher Uebergang zum Tetraëdron, durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie auf alle Seiten des Oktaëders. Seitenflächen, 6 Dreiekke, 8 Sechsekke. *(Pl. I. fig. 2.)*

658.

658. *f.* Segmente des Oktaëders, mit einer ſeiner Seitenflächen parallel gemacht. Die Seitenflächen ſind, Dreiekke, Sechsekke und Trapeze; die leztern mit zwei Winkeln von 60, und zwei von 120°. *(Pl. III. fig.* 10. 11. 12.*)*

659. *g.* Eine ziemlich oft vorkommende Rubin Makel iſt folgende. Man ſchneide das Oktaëdron, parallel mit einer Seitenfläche, in der Mitte entzwei. Beide, gleiche Hälften haben alsdann zu Seitenflächen, ein gröſſeres Dreiek, drei kleinere, drei Trapeze, und ein Sechsek. Man drehe die eine Hälfte, um ein Sechstheil des Kreis-Umfangs, um ihre Axe; und füge ſie in dieſer Lage wieder an die vorige. Es entſteht daraus ein Körper, deſſen beide entgegengeſezte Grundflächen, Dreiekke mit gleichlaufenden Seitenlinien ſind. Die mittlern Seitenflächen ſind abwechſelnd Trapeze, und kleinere Dreiekke; von welchen die erſtern *auswärts gehende*, die leztern *einwärts gehende* Winkel miteinander machen. *(Pl. III. fig.* 16.*)*

# NEUN UND DREISSIGSTES KAPITEL.

## DEMANTSPAT.

660. Die aufferordentliche Härte diefes Steins, in Rükficht deren er nur den Diamant über fich hat, und nicht nur das Glafs fehr leicht rizt, fondern felbft zum Schleifen des Diamants gebraucht werden kann; die Verfchiedenheit der fehr lebhaften Farben mit welchen er fpielt; fein offenbar blätterichter Bau, und feine fehr beftimmte Kriftallenform, weifen ihm unter den Gemmen eine Stelle an.

661. Er ift feit mehrern Jahren als eine urfprünglich chinefifche Steinart bekannt; und bricht dort in *regelmäffigen*, *fechsfeitigen*, *fenkrecht auf die Axe abgefchnittenen Säulen*. Neuerlich fand ihn auch *Morveau* in *Frankreich*. An Farbe ift er weis, grau, grünlicht, im Ganzen durchfichtig, in dünnen Blättern durchfcheinend, im Bruche glänzend, im Gewebe fpatig, von auffen der Länge nach geftreift. An Schwere kömmt er dem Rubin gleich, und behält im ftärkften Feuer feine Farbe und Durchfichtigkeit bei.

662. Nach *Klaproth* enthält der Demantfpath; *zwei* Theile Thonerde, zu *einem* einer ganz befondern Erdart, die in keiner Säure auflös-

lösbar ist, auch vom feuerbeständigen Alkali nicht angegriffen wird; im übrigen, noch genauer untersucht werden muss.

## VIERZIGSTES KAPITEL.

### DIAMANT.

663. So wie er hier steht, so hat er seiner Härte wegen, die Gemmen von einer Seite, und gränzt von der andern Seite, seiner Brennbarkeit wegen, zunächst an den Schwefel. Und besser wusten wir ihn nicht zu klassifiziren.

664. Er ist nicht der schwerste, aber der härteste, durchsichtigste, und seines Glanzes und Feuers wegen, der schönste und vollkommenste aller Steine. Nichts ist vermögend ihn anzugreifen, als er selbst. Et ist meistens farbelos; zuweilen aber gelb, röthlicht, grünlich oder braun. Er schlägt am Stahle Feuer, und schneidet die härtesten Steine, selbst die Rubine.

665. Die Vitriolsäure hat gleichwohl Wirkung darauf; sie wird von dem Diamantpulver schwarz gefärbt, und sezt Häutchen ab, welche brennen, und fast ganz verzehrt werden.

666. In einer sehr starken Glühhizze wird der Diamant, unter Erscheinung einer kleinen Flamme, gänzlich verflüchtigt und zerstört. Es geschieht dies, wie bei andern brennbaren Materien, auf Unkosten der äussern Luft, die ihre Federkraft zum Theil verliert; und am Ende bleibt etwas Russ zurük. Während dem Verbrennen verbreitet der Diamant keinen Geruch, er nährt das Feuer nicht, lösst sich auch in Oehlen nicht auf. Er enthält also sicher einen besondern, von allen andern verschiedenen, erdichten Grundstoff, der vielleicht *Demantspatherde* ist, von irgend einer noch unbekannten Säure gebunden.

667. Der Diamant ist ausserdem elektrisch, giebt einen Phosphorschein von sich wenn er eine Zeitlang im Feuer gelegen hat, und zieht den schwarzen Mastix an.

668. Eine besondere Rinde hat der Diamant keine, als die äussersten Spizzen der Blätterchen woraus er besteht, und die ihm ein rauhes Ansehen geben: die man ihm auch wegnehmen muss, um ihn in seinem völligen Glanze darzustellen. Es ist ein Geheimniss des Künstlers, die Zwischenlinien dieser Blätter aufzusuchen, indem an jeder andern Stelle die Politur unmöglich wäre.

669. Die *vollkommne Kristallenform* ist das *reguläre Oktaëdron.* (*Pl. III. fig.* 1). Seine Abänderungen sind folgende;

670. *a.* Beide Scheitelpunkte, parallel mit den Seitenflächen, in die Länge gezogen. Also 4 Trapeze, 4 Dreiekke. (*Pl. III. fig.* 2).

671. *b.* Es sezt sich zu beiden Seiten jeder Kannte neue Kristallenmaterie unter gleichen Winkeln an, so dass an die Stelle jeder Kannte ein ablanges Sechsek kömmt, die dazwischen liegenden Dreiekke aber kleiner werden, so wie sie sich erheben. Die leztern sind glatt, die erstern gestreift. (*Pl. III. fig.* 7.)

672. *c.* Durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie werden die Dreiekke noch kleiner; und verschwinden zulezt; die Sechsekke aber stossen mit ihren Spizzen, in die Mitte jedes der 8 Dreiekke zusammen, und werden Rauten. Es entsteht daher das Dodekaëdron des Granats, das aber, mit *geraden* Kannten, und *ebenen* Seitenflächen, beim Diamante ausserordentlich selten ist. Wir haben es blos aus *de l'Isle* angeführt. (*Pl. IV. fig.* 106).

673. *Unbestimmte Kristallisation.* Diese ist am Diamante die gewöhnliche; und besteht darinn, dass die Kannten nach auswärts gebogen,

die

die Seitenflächen erhaben ſind. Schon das einfache Oktaëdron hat ſelten ganz gerade Kannten, ganz ebene Seitenflächen.

674. *a.* Auf jede der acht Seitenflächen des Oktaëders ſezt ſich neue Kriſtallenmaterie, unter der Form einer ſehr ſtumpfen Piramide an, deren Kannten alle nach auswärts gekehrt ſind. Die ganze Oberfläche beſteht alſo aus 24 unter ſich gleichen, etwas erhabenen Dreiekken. (*Pl. III. fig.* 17).

675. *b.* Jedes dieſer Dreiekke iſt durch eine neue Kannte, die von der Spizze auf die gegenüberſtehende Baſis fällt, in zwei neue Dreiekke getheilt, die noch mehr erhaben als im vorigen Falle ſind. Der Kriſtall hat 48 Seitenflächen, er iſt mehr einer Kugel als einem Oktaëdron ähnlich; doch ſind ſeine 72 nach auswärts gebogenen Kannten alle kennbar. Von ſeinen 26 Ekken muſs man ſich beſonders die 8 Ekke merken, die ſich über der Mitte jeder der urſprünglichen Seitenflächen befinden, und wo die drei neu entſtandenen Kannten jeder Seitenfläche ſich durchkreuzen. Dort hat der Diamant die meiſte Härte, und die Juwelierer, die dies ſehr wohl wiſſen, faſſen den Stein zum Gebrauch der Glaſer, die ſich dieſer Abänderung zum Glasſchneiden bedienen, allemal ſo, daſs eines

dieſer

dieſer 8 Ekke nach auſſen gekehrt iſt. (*Pl. III. fig.* 18).

676. *c.* Das Dodekaëder iſt ähnlichen Abänderungen unterworfen. Seine Kannten ſind alle nach auswärts gebogen; und nun gehen noch von jeder der Spizzen der beiden dreiſeitigen Piramiden, drei neue gleichfalls gekrümmte Kannten aus, wodurch jede der drei Rauten in zwei Dreiekke getheilt wird. Die Rauten des prismatiſchen Theils werden auch alle in zwei Theile getheilt; und zwar, gleichfalls durch ihre kürzern Diagonalen, die ſich nach auſſen erheben. Der Kriſtall bekömmt alſo zu Seitenflächen 24 Dreiekke; er erhält 36 Kannten, alle nach auswärts gekrümmt, und 14 Ekke, 8 ſechsſeitige, 6 vierſeitige. (*Pl. IV. fig.* 65, 66).

677. Indeſſen läſst ſich dieſe neue Kriſtallenform des Diamants nicht immer ſo leicht vom Dodekaëdron des Granats herleiten. Die ſechsſeitige Piramide eines kleinen, ſehr vollkommenen, 24 ſeitigen Diamants, den wir genau beobachtet haben, iſt offenbar eher die Piramide des Bergkriſtalls, als die des Granats. Auch das ohnehin zulange Prisma gehört nicht dem Dodekaëdron des Granats zu, es ſind 6

Recht-

Rechtekke, jedes durch eine auswärts gehende Diagonallinie in zwei rechtwinklichte Dreiekke getheilt.

678. *Die dreiſeitigen Diamante* laſſen ſich aus dem Oktaëder noch weniger herleiten. Es ſind zwei dreiſeitige, ziemlich ſtumpfe Piramiden, die entweder mit der Grundfläche unmittelbar zuſammenſtoſſen, oder durch ein ſo kurzes Prisma getrennt ſind, das ſich mit den gewöhnlichen und nothwendigen Verhältniſſen des Dodekaëders nicht verträgt. Die dreiſeitigen Seitenflächen der Piramide ſind oft in zwei neue Dreiekke getheilt; oft fehlt auch an beiden Piramiden die Spizze. Der Kriſtall iſt aber in allen Fällen mehr dreiſeitig, als ſechsſeitig. (*Pl. IV. fig.* 67. 68).

679. Berühmte Schriftſteller führen auch würflichte Diamante an, mit abgeſchnittenen Ekhen. Dies wäre nun dem Oktaëder gar nicht entgegen; indeſſen haben wir noch keine geſehen.

680. Dieſer groſſen Verſchiedenheit der Kriſtallenformen, auch zum Theil der Farben wegen, ſehen wir es noch nicht für entſchieden an, ob die Steine, die man bisher mit dem allgemeinen Namen, *Diamant*, belegt hat,

auch die nemliche Steinart sind. Weitere besonders chemische Versuche müssen hierüber entscheiden.

681. Die Zahl der, ihrer Grösse und Vollkommenheit wegen, vorzüglich berühmten Diamante, die man für Meisterstükke der Natur gehalten hat, ist seit dem 24. August 1792 um *zwei* vermindert worden. Der *Pitt* und der *Sanci*, nicht die grösten, aber die *schönsten* Diamante der Welt, der erste von 137, der andere von 55 Karat an Gewicht, und beide zusammen beinahe auf *drei Millionen Kaiser - Gulden* geschäzt, gehörten ehedem der Krone Frankreich; wem sie jezt gehören, weis niemand. Die andern sind:

682. Der Diamant des grossen Mogols, von 279 Karat an Gewicht; von *Tavernier* auf 11,723,278 Livres (4,396,236 Gulden) geschäzt.

683. Der Diamant des Grosherzogs von Toskana, jezt im K. K. Schazze befindlich, von einer Million Gulden an Werthe.

684. Der Diamant der Kaiserinn von Russland, von 779 Karat an Gewichte, und zwei Millionen Gulden an Werthe.

685. Zwei Diamante des Portugiesischen Kronschazzes. Der erste, aus Brasilien, hat das ungeheure Gewicht von 1680 Karat (fast 12 Unzen), und würde, als Diamant, 224 Millionen Pfund Sterling werth sein; allein Kenner wollen versichern, dass es ein weisser Topas ist. Der andere, ein vorzüglich schöner, unstreitig ächter Diamant, hat 215 Karat an Gewichte.

DRIT-

# DRITTER THEIL.

## METALLE.

### EINLEITUNG.

686. Eine eigenthümliche, alle andere Naturkörper übertreffende Schwere, vollkommene Undurchſichtigkeit, eigener Glanz und Ton, ſehr groſſe Zähigkeit, und die ihnen eigene Fähigkeit, im Feuer ohne fremden Zuſaz in Fluſs zu gerathen, und erkaltet, wieder vollkommen das zu ſein, was ſie vorher geweſen waren, ohne ſich, wie die Erden und Steine zu verglaſen, ſind die Eigenſchaften die man bei den Metallen antrift.

687, Sie ſind auſſerdem elektriſche Leiter, vollkommener als alle andere Körper der Natur. Sie ſind in Königswaſſer oder Salpeterſäure alle auflösbar, und werden durch Kauſtiſches Alkali und Blutlauge wieder niedergeſchlagen. Sie ſind auf dem naſſen und auf dem trokkenen Wege einer ſehr regelmäſſigen Kriſtallenform fähig; und dieſe iſt bei allen der *Würfel* oder das *Oktaëdron.*

688. Sie haben eine ſehr ſtarke Verwandtſchaft zum Oxigen, das ſie aus der Luft, dem Waſſer, den Säuren begierig an ſich ziehen. Sie

erhalten dadurch eine beträchtliche Vermehrung ihres Gewichts, verlieren fast alle metallische Eigenschaften, behalten aber gleichwohl eine spezifische Schwere, wodurch sie allen andern Ert und Steinarten vorgehen. Die daher entstehenden Metallkalche vermischen sich mit keinen Metallen mehr, aber wohl mit andern Erden und Salzen. Sie sind in Säuren auflösbarer, im Feuer schwerflüssiger als die Metalle selbst, sie verglasen sich bei sehr heftigem Feuer, sie färben das Glas des Borax und des wesentlichen Harnsalzes, oder machen es wenigstens undurchsichtig.

689. Unter den bisher bekannt gewordenen *achtzehn* Metallen, sind *achte* zugleich *strekbar* und *dehnbar;* nemlich *Gold*, *Platina*, *Silber*, *Kupfer*, *Eisen*, *Zinn*, *Blei*, *Quecksilber*. Die übrigen *zehen* ertragen den Hammer nicht ohne zu zerspringen, und werden daher *brüchige* Metallen genannt: *Zink*, *Wismuth*, *Spiesglanz-König*, *Koboldkönig*, *Nikkelkönig*, *Braunsteinkönig*, *Arsenikkönig*, *Wolframkönig*, *Wasserbleikönig*, *Urankönig*. Wir gestehen indes, dass wir von der Wesenheit einiger neuhinzugekommene Metalle, der Könige von *Braunstein*, *Nikkel*, *Wolfram*, *Wasserblei*, *Uran*, noch nicht ganz überzeugt sind, und uns weitere Prüfungen dieser Sache vorbehalten.

690.

690. In Rükſicht auf die *ſpezifiſche Schwere* folgen die Metalle ſo aufeinander; *Platina*, 21000; *Gold*, 19640; *Wolframkönig*, 17600 (nach *d'Elhuyar*); *Quekſilber*, 14000; *Blei*, 11345; *Silber*, 10552; *Wismuthkönig*, 9670; *Nikhelkönig*, 9333; *Kupfer*, 8876; *Arſenikkönig*, 8310; *Eiſen*, 7800; *Kobold*, 7700; *Urankönig*, 7500; *Zinn*, 7264; *Braunſteinkönig*, 7000; *Zink*, 6862; *Spiesglanzkönig*, 6860; *Waſſerbleikönig*, 6000 (ungefähr).

691. Die *Menge des Oxigens*, die eine gegebene Metallmaſſe aufzunehmen fähig iſt, iſt bei jedem Metalle an ſich verſchieden; ein anders iſt, Metall mit Oxigen *in verſchiedenen Graden verbunden*, ein anderes, Metall mit Oxigen *geſättigt*. Die Grade der vollkommenen Sättigung ſind ohnehin noch bei den meiſten unbeſtimmt. Iſt indeſſen nur von der *gröſsten* Menge Oxigen die Frage, die ein gegebenes Gewicht Metallkönig, 100, nach den *bisherigen* Verſuchen, ſowohl durch Glühen bei offenem Feuer, als durch Auflöſung und darauf erfolgte Fällung aufgenommen hat, ſo dient hiezu folgende Tabelle: *Quekſilber*, 06; *Wiſsmutkönig*, 08; *Silber*, 12; *Blei*, 15; *Kupfer*, 19; *Koboldkönig*, 20; *Spiesglanzkönig*, 21; *Zink*, 25; *Braunſteinkönig*, 30; *Eiſen* und *Zinn*, 40.

692. In der *Dehnbarkeit* ſtehen die dehnbaren Metalle in folgender Ordnung: *Gold*, *Silber*, *Kupfer*, *Eiſen*, *Zinn*, *Blei*.

693. In der *Härte* iſt die Ordnung dieſe: *Eiſen*, *Platina*, *Kupfer*, *Silber*, *Gold*, *Zinn*, *Blei*.

694. In der *Zähigkeit*, oder der Eigenſchaft eine ſtarke Ausdehnung zu ertragen, ohne zu zerreiſſen, iſt die Ordnung: *Gold*, *Eiſen*, *Kupfer*, *Silber*, *Zinn*, *Blei*.

695. Und in Hinſicht auf *Schmelzbarkeit*; *Quekſilber*, *Zinn*, *Wismut*, *Blei*, *Zink*, *Spiesglanzkönig*, *Silber*, *Gold*, *Arſenik*, *Kobold*, *Kupfer*, *Eiſen*, *Platina*.

696. Das Verhalten der Metalle im Feuer iſt verſchieden. *Blei*, *Zinn*, *Wismuth*, *Zink* gerathen in Fluſs, lange ehe ſie glühen. *Spiesglanzkönig*, *Silber*, *Gold*, *Kupfer*, *Nikkel*, *Kobold*, *Braunſtein*, *Arſenik*, *Eiſen* müſſen geglüht haben, lange ehe ſie in Fluſs gerathen. *Platina* ſchmelzt nur durch Brenngläſer oder Lebensluft. *Wolfram*, *Waſſerblei*, *Uran* kommen auch bei dem ſtärkſten Feuersgrade nie in einen vollkommenen Fluſs. *Quekſilber*, *Wismut*, *Spiesglanzkönig*, *Arſenikkönig* und *Zink* verflüchtigen ſich ganz; die übrigen Metalle ſind feuerbeſtändig. Im flüſſigen Zuſtande nehmen die Metalle bei einem gelinden Erſtarren einen re-

gel-

gelmässig kristallisirten Zustand an ; vorzüglich *Spiesglanzkönig*, *Arsenikkönig*, *Wismuth* und *Zink*. Alle schmelzen mit einer erhabenen Oberfläche.

697. Zusammengeschmolzene Metalle erhalten eine spezifische Schwere, die sich nicht immer nach der Alligations-Regel verhält. So macht das *Gold* in gewissen Verhältnissen mit *Silber*, *Wismuth*, *Zink*, *Blei*, eine *schwerere*; aber mit *Eisen*, *Kupfer*, *Zinn*, eine *leichtere*, und eben so *Eisen* mit *Spiesglanzkönig*, *Zink*, *Wismuth*, auch eine *leichtere Metallmasse*, als es nach jeder Regel hätte sein sollen, und oft, als jedes einzelne Metall ins besondere war. Auch die *Schmelzbarkeit* der gemischten Metalle ist keiner allgemeinen Regel unterworfen, und muss für jede Mischung durch besondere Versuche bestimmt werden.

698. Noch gehört den Metallen beinahe eigenthümlich die Fähigkeit zu, das Wasser in seine luftförmige Bestandtheile zu zerlegen, sich mit dem Oxigen zum metallischen Kalche zu verbinden, und das Hidrogen frei zu lassen, sobald durch eine erhöhte Temperatur, diejenige Menge von Wärmestoff hinzukömmt, die erfordert wird, um diesen leztern Grundstoff, in seiner luftformigen Gestalt, als *brennbare Luft* darzustellen. Auf eben dieses gründet sich das Aufbrausen der Metalle mit verdünnten Säuren, und

die damit verbundene Entwikkelung *brennbarer Luft*, die nie erfolgt, wann die Säure in ihrem wasserfreien Zustande mit dem Metall in Verbindung geht.

699. Mit den Laugensalzen gehen die Metalle nicht leicht, leichter aber die metallischen Kalche in Verbindung; und die erstern werden durch diese Verbindung um so viel vollkommener neutralisiert, als die Metallkalche, durch eine vollkommene Sättigung mit dem Oxigen, dem Zustand einer wirklichen *Säure* näher haben können gebracht werden. Wir sehen dies vorzüglich an dem *Arsenik*, *Wolfram*, *Wasserblei*.

700. Reduzier-Mittel sind überhaupt solche, die vermöge ihrer stärkern Verwandschaft mit dem Oxigen, es dem Metalle zu entreissen, und sich an seiner Stelle mit ihm zu verbinden fähig sind, da dann das erstere als Metallischer König zurükbleibt. Hieher gehört, 1. *Alles was nach dem Glühen in verschlossenen Gefässen eine Kohle giebt*, die dann mit dem Oxigen und Wärmestoff verbunden, sich als Luftsäure entwikelt. 2. *Die brennbare Luft selbst*, wann sie hinlänglich erhizt, mit dem Metallkalche in Berührung kömmt, da sie dann, durch ihre stärkere Verwandschaft mit dem Oxigen, Wasser erzeugt. 3. *Das Ammoniak*, dessen Hidrogen

wieder mit dem Oxigen der Metallkalche, Wasser erzeugt, indes sein anderer Grundstoff sich als Stikluft entwikelt. 4. *Andere Metallkönige*, die vermöge ihrer stärkern Verwandschaft mit dem Oxigen des gegebenen Metallkalches, es ihm entziehen, da dann *sie* metallische Kalche werden, indes der *erstere* als metallischer König zurükbleibt.

701. Die Natur liefert uns die Metalle in einem vierfachen Zustande; *gediegen*, *verkalcht*, *mit mineralischen Säuren verbunden*, *mit Schwefel vererzt*.

702. *Gediegen*, oder schon förmlich gebildet, in ihrem vollkommenen metallischen Zustande, die wenigsten; und zwar: *Gold*, *Silber*, *Kupfer*, *Quekfilber*, *Bismuth*, *Spiesglanzkönig*, *Arsenikkönig*.

703. *Verkalcht*, oder mit Oxigen verbunden, und ihrer meisten metallischen Eigenschaften beraubt, und zugleich verschiedentlich gefärbt, folgende: *Kupfer*, grün oder blau; *Blei*, weis; *Eisen*, verschiedentlich gefärbt, vorzüglich *schwarz*, *braun*, *roth* oder *gelb*; *Zink*, gelb oder braun; *Kobold*, rosenroth; *Nikkel*, hellgrün; *Arsenik*, weis; *Braunstein*, schwarzglänzend; *Uran*, gelb; *Wolfram*, weis.

704. *Mit Säuren verbunden*, folgende; mit Schwefelſäure, *Queckſilber*, *Eiſen*, *Kupfer*, *Zink*: mit Salzſäure, *Silber*, *Spiesglanzkönig*: mit Phosphorſäure, *Eiſen*, *Blei*; mit Arſenikſäure, *Eiſen*, *Zinn*, *Kobold*, *Blei*; mit Luftſäure, *Eiſen*, *Kupfer*, *Blei*, *Kobold*, *Braunſtein*.

705. Die Vererzung oder Verbindung der Metalle mit *Schwefel* iſt der gewöhnliche Zuſtand der Metalle, ſo wie die Natur ſie uns darbeut; die daher entſtehende Verbindung wird *Erz* oder *Miner* genannt. So kommen vor *Silber*, *Kupfer*, *Blei*, *Zinn*, *Eiſen*, *Queckſilber*, *Zink*, *Bismuth*, *Spiesglanzkönig*, *Arſenikkönig*, *Waſſerbleikönig*, *Urankönig*.

706. Die Erze haben nach Verſchiedenheit ihrer Farbe, oder des Verhältniſſes zwiſchen Metall und Schwefel, auch nach der Miſchung mehrerer Metalle unter ſich, verſchiedene Benennungen. Wo mehrere Metalle gemiſcht ſind, ſo trägt das daher entſtehende Erz nicht den Namen desjenigen Metalls das den gröſten Antheil daran hat, ſondern desjenigen das ſich mit dem gröſten Vortheil daraus verarbeiten läſt. Die *Eiſenerze* und *Kupfererze* heiſſen mit einem allgemeinen Wort, *Kieſe*. *(Pirites)*

707. Die Erze liefert uns die Natur nie rein, ſondern mit *Kalchſpath*, *Schwerſpath*, *Flusſpath*, *Quarz* gemiſcht, aber nie Chemiſch mit

ih-

ihnen verbunden. Von ihnen begleitet und eingeschlossen, durchlaufen die Erze Adernweise die Gebirge, und bilden die sogenannten *Gänge*, *Flöze*, *Stokwerke*, *Nester*, *Drüsen*, *Nieren*, *Geschiebe*, je nachdem sie in senkrechter, schiefer, oder wagerechter Richtung, wie Aeste eines Baums die Gebirge durchstreifen, oder ganze Schichten bilden, die nach allen Seiten gleichweit ausgebreitet sind; oder endlich als ganz unförmliche Massen die Klüfte und Rizzen ausfüllen.

708. Die Verbindung des Schwefels mit den Metallen, und seine Scheidung aus den metallischen Erzen, richtet sich nach den allgemeinen Gesezzen chemischer Verwandschaften. Gold und Platina gehen zwar mit dem Schwefel in keine Verbindung, werden aber von der Schwefelleber aufgelöst; diesem leztern Auflösungsmittel widersteht unter allen Metallen der einzige *Zink*. Durch hinzugesezte Säuren, die sich mit dem Alkali verbinden, wird der Schwefel, mit den metallischen Theilen innigst verbunden, aus diesen Auflösungen gefällt.

709. Der *Schwefel*, der einzige brennbare und das Feuer nährende Körper des Mineralreichs der ihm eigenthümlich zugehört, der weder aus dem Pflanzenreiche noch Thierreiche hergeleitet werden, auch nicht in fernere Be-

ſtandtheile zerlegt werden kann, und in jeder Rükſicht ein vollkommen einfacher Körper iſt, kann nicht unter die Erd und Steinarten, auch nicht unter die Metalle gerechnet werden, und macht eine eigene Klaſſe für ſich aus. Durch ſeine Brennbarkeit, ſeine ſtarke Verwandſchaft mit dem Oxigen, ſeine regelmäſſige oktaëdriſche Kriſtallenform, ſeine Fähigkeit die Metalle zu vererzen, und kalzinirt, zur vollkommenſten Säure zu werden, gränzt er zunächſt an den Arſenikkönig, und durch ihn an die übrigen Metalle; und könnte vielleicht ein Metall ſein; wann er die dazu erforderliche ſpezifiſche Schwere hätte.

710. Der *Schwefel* iſt eine brennbare, trokene, zerreibliche, geruch und geſchmakloſe Subſtanz, zitronengelb an Farbe, die durch Reiben elektriſch wird, in Luft und Waſſer unverändert bleibt, bei einer gewiſſen Wärme in ſichtbaren Dämpfen verſtundet, und im Dunkeln leuchtet; ſodann flüſſig und rothgelb an Farbe wird; zulezt ſich entzündet, mit einer blauen Flamme brennt, und einen erſtikenden Dunſt verbreitet. Dieſer Dunſt iſt nichts als die wirkliche Verbindung des Schwefels mit dem Oxigen, das er aus der Atmoſphäre an ſich gezogen hat. Es iſt die *flüchtige Schwefelſäure*; die nach Ver-

luſt ihres überflüſſigen Antheils an Waſſer, *Vitriolſäure* wird.

711. Der Schwefel wird von den Laugenſalzen auf dem naſſen und trokenen Wege aufgelöſt, und macht mit ihnen die *ſalzichte Schwefelleber*. Auch die luftleere Kalch- und Schwererde löſen ihn auf; und es entſteht daraus die *erdichte Schwefelleber*. Mit den fetten und ätheriſchen Oelen macht er die *Schwefelbalſame*. Mit allen Metallen, Gold und Platina allein ausgenommen, verbindet er ſich auf dem trokkenen Wege, und macht mit ihnen die erſtgemeldeten *Erze*, die die Natur liefert, und die Kunſt ziemlich leicht nachahmt.

712. Auſſerdem findet ſich der Schwefel ſehr oft *gediegen*, in Gängen; nach Art der Metalle durch die Felſen laufend, von geblättertem Granit, Kalchſpath, Mergel, Quarz, Selenit begleitet; und zwar, entweder in unbeſtimmten Stükken und *undurchſichtig*, oder kriſtalliſirt und *durchſichtig*.

713. Mitten unter den unendlich verſchiedenen, geometriſchen Formen der Schwefelkriſtallen, oder vielmehr der Bruchſtükke von Schwefelkriſtallen, die uns die Natur liefert, hat *de l'Isle* die vollkommene Kriſtallenform ſehr gut beſtimmt.

714. Es ist ein Oktaëder, dessen auf einander senkrecht stehende Axen unter sich genau in dem Verhältnisse der Zahlen 20, 25, 48 stehen. Jede dieser beiden Axen hat demnach ihre beiden *Pole*, und ihren *Aequator*, der eine rautenförmige Fläche ist, und mit den beiden andern rechte Winkel macht. (*Pl. V. fig.* 1.)

715. Für die erste Axe, 20, sind die Seiten des Aequators, 27; seine Winkel 125° und 55°; die Seitenflächen der obern und untern Piramide sind an ihm unter Winkeln von 84° gegeneinander geneigt; und an ihren beiden Polen vereinigen sich vier Winkel von 76°.

716. Für die zweite Axe, 25, sind die Seiten des zugehörigen Aequators 26; seine Winkel 44° und 136°; die Seitenflächen der obern und untern Piramide sind an ihm unter Winkeln von 107° gegeneinander geneigt; und an ihren beiden Polen vereinigen sich vier Winkel von 69°.

717. Für die dritte Axe, 48, sind die Seiten des zugehörigen Aequators, 16; seine Winkel 77° 20′ und 102° 40′; die Seitenflächen der obern und untern Piramide begegnen sich an ihm unter Winkeln von 144°; und an ihren beiden Polen vereinigen sich vier Winkel von 35°.

718. Daſs die drei Winkel 76°, 69°, 35° zuſammen 180° machen müſſen, verſteht ſich; es ſind die Winkel jedes der 8 Dreiekke, von welchen das Oktaëder eingeſchloſſen iſt.

719. Wir haben dieſe Berechnungen nach den von *de l'Isle* angegebenen Winkeln gemacht; die von uns gefundenen, ſind nur um einige Grade verſchieden. Wir ſind nie ſo glüklich geweſen, vollkommene Schwefelkriſtallen, an welchen ſich die Axen ſo genau hätten meſſen laſſen, zu finden; allein wie richtig ſeine Beobachtungen im Ganzen ſind, ſieht man daraus, daſs die vielfältigen unvollkommenen Kriſtallenformen des Schwefels ſich aus keiner andern vollkommenen Form können herleiten laſſen. Sie ſind:

720. *a.* Die beiden Pole an der kürzeſten Axe, 20, ſind durch eine mit dem Aequator (der Raute von 55° und 125°) parallele Fläche abgeſchnitten; in manchen Fällen ſo tief, daſs der ganze Kriſtall tafelförmig wird. (*Pl. V. fig.* 2.)

721. *b.* Die beide Piramiden, deren gemeinſchaftliche Baſis, eben dieſe Raute iſt, ſind durch ein ſehr kurzes Prisma getrennt. (*Pl. V. fig.* 5.)

722. *c.* An der vorigen Abänderung fehlen die beiden Ekke, wo die Pole der längſten Axe, 48, ſich befinden; oder es ſind dieſe beiden Ekke durch eine kleinere, vierſeitige, ſtumpf zugehende Piramide erſezt. *(Pl. V. fig. 6. 7.)*

723. *d.* Der Aequator dieſer leztern Axe, eine Raute von 77° 20′ und 107° 40′, hört auf in einer Ebene zu liegen, und wird achtſeitig: und dies daher, weil auf vier der urſprünglichen 8 Seitenflächen ſich neue Kriſtallenmaterie anſezt; daher dann dieſe kleiner werden, und ſich diesſeits des Aequators zurükziehen; die andern aber gegen zwei Seiten ſich mehr ausbreiten, und Sechsekke werden. Die urſprüngliche Neigung der Seitenflächen bleibt vollkommen unverändert. *(Pl. V. fig. 4. 5.)*

724. *e.* Die in *c.* gemachten Abſchnitte gehen ſo tief, daſs der Kriſtall auch in dieſem Sinne tafelförmig wird, und Rauten von 77° 20′ und 102° 40′ vorſtellt, die einige Dikke haben. Und dies möchte wohl die *urſprüngliche Form* der Schwefelkriſtallen ſein. *(Pl. V. fig. 9.)*

725. Die ſechsekkigten Schwefel-Prismen die *Born* anführt, von dreiſeitigen Piramiden gedekt, haben wir nie geſehen. Entweder waren

es

es urſprünglich Kalchſpathkriſtallen; oder es war etwa das *achtſeitige* Prisma, das entſteht, wann die beiden Abänderungen *a* und *b* auf einem Kriſtall zuſammentreffen.

726. Alſo ſchon bei dem Eingange in das Metallreich finden wir an dem Schwefel eine Kriſtallenform, die in der ganzen Klaſſe der Salze und Steinarten bisher ohne Beiſpiel war. Es wird ſich immer mehr in der Folge beſtätigen, daſs die Verſchiedenheit der Kriſtallenformen bei den Steinen und Metallen nicht minder gros, als die ihrer chemiſchen Eigenſchaften ſei. Die geſtreiften Seiten kommen hier viel öfter vor, und ſind deutlicher ausgedrükt. Die einfachen und doppelten Abſchnitte der Kannten, mit dieſen Kannten *nicht parallel*, ſind hier ſehr gewöhnlich, und machen die geometriſche Unterſuchung ſchwerer. Der Kriſtallographe findet ſich in ein neues Feld verſezt. Die Kriſtallenformen der Steinarten hatte *de l'Isle* gut beſchrieben, und ſich bei keiner weſentlich geirrt. Hier aber iſt eine neue Erndte einzuſammlen; und wir ſind zufrieden, wann man das, was wir hier liefern, als einen unvollkommenen Verſuch anſehen will.

# ERSTES KAPITEL.

## PLATINA.

727. Weis wie Silber, härter als Kupfer, sehr dehnbar, eben so zähe, im Wasser und Feuer eben so unzerstörbar als das Gold, dem sie an spezifischer Schwere noch vorgeht, und so wie es, nur im Königswasser und der oxigenirten Salzsäure auflösbar ist, ihm auch, bis jezt noch, an Werthe gleich geschäzt wird. Sie läfst sich von dem beigemischten Eisen so vollkommen reinigen, dafs der Magnet zulezt keine Wirkung mehr auf sie äussert. Sie wird unter der Gestalt abgerundeter, kleiner Körner, die keine bestimmte Kristallenform haben, mit ähnlichen Körnern von gediegenem Gold und Eisen, in einigen Goldgruben von Amerika, *(bei dem Dorfe Choco in der Gegend des Flusses Pinto in Peru)* und in dem Sand einiger Amerikanischen Flüsse, *(des Flusses Bogoda, zu Santa fé, nahe bei Carthagena)* gefunden.

## ZWEITES KAPITEL.

### GOLD.

728. An Farbe glänzend gelb, vollkommen geschmak - und geruchlos, und in Rükſicht auf Zähigkeit, Dehnbarkeit, Unauflösbarkeit in Schwefel und in Säuren, Unzerſtörbarkeit an der Luft, im Waſſer, und ſelbſt in der ſtärkſten Glühhizze, und mit Ausnahme der einzigen Platina, auch auf ſpezifiſche Schwere, das vollkommenſte aller Metalle.

729. Es glüht lange ehe es ſchmelzt, und erſcheint alsdann grün an Farbe; erſt weis geglüht, geräth es in Fluſs, und ſchieſt bei langſamem Erkalten in Kriſtallen an.

730. Von allen Metallen hat es mit dem Oxigen die wenigſte Verwandſchaft; und iſt daher nur im Königswaſſer und der oxigenirten Salzſäure auflösbar. Der Niederſchlag des Goldes aus dieſen beiden Flüſſigkeiten, der durch Kalcherde, Bittererde, Laugenſalze, und die meiſten Metalle erhalten werden kann, iſt das einzige Mittel, einen, obwohl in Vergleichung mit andern Metallen ſehr unvollkommenen *Goldkalch* zu bereiten, der alsdann mit andern erdichten und ſalzichten Materien ſich vergla-

ſen kann, und dem Glaſe eine *violette Farbe* mittheilt.

731. Der durch flüchtiges Laugenſalz erhaltene Niederſchlag iſt das ſeiner knallenden Eigenſchaft wegen berühmte *Knallgold (or fulminant)*. Dies iſt eine Folge der hier in einem höchſt kondenſirten Zuſtande vorkommenden Grundſtoffe zweier Luftarten, des Oxigens und Hidrogens, die bei dem geringſten Zutritt ungebundener Wärmematerie, ſich als eine höchſt elaſtiſche Knallluft entwikkeln, ſich im nemlichen Augenblikke entzünden, und dann mit Verluſt ihres Wärmeſtoffes zu Waſſer werden.

732 Der Schwefel greift das Gold nicht an, die Schwefelleber löſst es auf. Mit allen andern Metallen verbindet es ſich leicht, und wird dadurch in ſeinen metalliſchen Eigenſchaften verſchiedentlich modifizirt. Man findet es *gediegen*, oder in gewiſſen Erzen mechaniſch eingeſprengt; nie chemiſch aufgelöſt.

733. *A.* Das gediegene Gold *(or natif)* findet ſich *körnicht*, in Quarz, Sand, rothgiltig Erz, goldhaltigen Schwefelkies eingeſprengt; *faſericht* oder moosförmig, auf Quarz, Braunſtein, Kupfer und Kobolderzen aufſizend; *dendritenförmig* aus den nemlichen Körpern gleichſam hervorſproſſend; in kleinen *ſichtbaren Blättern* auf ihre Oberfläche hingeworfen; in gröſ-

ſern,

ſern, meiſt blätterichten, verſchiedentlich gewundenen Maſſen *freiſtehend*, und endlich *kriſtalliſirt*. Die Kriſtallen des gediegenen Goldes bilden gewöhnlich Dendriten; oft aber trift man ſie auch ganz einzeln an. Sie haben nicht leicht über *eine Linie* im Durchmeſſer, ihre Kriſtallenform iſt daher ohne Mikroskop ſchwer zu beſtimmen, und mit einem Mikroskop nicht leicht, da man ihre Winkel nicht meſſen kann.

734. Die *würfelichte* Form haben wir ſo wenig als *de l'Isle*, unter den Kriſtallen des gediegenen Goldes finden können. Die von ihm wirklich beobachteten ſind folgende:

735. *a.* Das reguläre Oktaëdron, und eben ſo das parallel mit den Seiten der Baſis in die Länge gezogene Oktaëdron, von vier gleichſeitigen Dreiekken, und vier Trapezen, mit Winkeln von 60° und 120° eingeſchloſſen.

736. *b. Segmente* des Oktaëders, parallel mit einer ſeiner Seitenflächen. Alſo ſechsſeitige Blätter, mit Winkeln von 120°, und theils gleichen, theils ungleichen Seiten, von ſechs ablangen Trapezen umgeben, die gegen beide Grundflächen geneigt ſind. *De l'Isle* führt Kriſtallen dieſer Form an, die zwei Linien im Durchmeſſer und eine viertel Linie in der Dikke hatten.

737. *c.* Die zweite Abänderung der Kristallenform des Granats, von 24 unter sich gleichen Trapezen eingeschlossen, die *de l'Isle* sehr genau beobachtet zu haben versichert.

738. Wir haben die Kristallisationen gediegenen Goldes im K. K. Kabinets genau beobachtet. Würfel fanden wir gar keine. Dreiekke? kein gleichseitiges, aber wohl sehr viele ungleichseitige, spizzugehende; also kein reguläres Oktaëdron, sondern eher das vorhin angeführte Oktaëdron des Schwefels. Rautenförmige Seitenflächen sehr viele; auch mit ablangen Sechsekken untermischt: also *das Dodekaëdron des Granats*; nur müste noch untersucht werden, ob die Winkel dieser Rauten von 70° und 110° wären. Im übrigen machte dieses Dodekaëdron den ursprünglichen und nothwendigen Uebergang von dem ursprünglichen Oktaëdron zur Abänderung *c.*

739. *B. Goldhaltiger Eisenkies (Or piriteux; Mine d'or sulfureuse; Pirite aurifère).* Er unterscheidet sich von den gewöhnlichen Eisenkiesen durch ein schönes Gelb, und durch einen lebhaften Glanz. Man zieht aus ihm den Schwefel durch das Rösten über dem Feuer: und dann das Gold durch die Amalgamation; oft ist auch die Verwitterung der Kiese allein schon hinlänglich, die gediegenen metallischen Goldtheilchen

aus-

auszuſcheiden. Man findet dieſe Goldkieſe zu *Aedelfors* in *Schweden;* zu *Facebay* in *Siebenbürgen;* zu *Bereſow* in *Siberien;* ſie ſind manchmal ſehr reich, und ihre vollkommene Kriſtallenform iſt diejenige des gewöhnlichen Eiſenkieſes, *der Würffel.*

740. *C. Graues Gold*, *Nagiagererz*, *(Mine aurifére de Nagiag).* Es enthält, nach *Ruprechts* Verſuchen, wann es von ſeiner Gangart gehörig gereinigt iſt, auf 1200 Theile ſeines Gewichts, 500 Schwefel, 300 Bleikalch, 200 Eiſenkalch, 140 Gold, 28 Silber, 25 Spiesglanzkalch, 12 Eiſenerde. Die Miner iſt dunkelgrau an Farbe, aus dünnen, biegſamen, und glänzenden Blättern zuſammengeſezt, die ſich mit dem Meſſer ſchneiden laſſen; ſie brauſt mit Säuren auf, und wird darinn aufgelöſt. Ihre vollkommene Kriſtallenform ſtellt reguläre ſechsekkigte Blätter vor.

741. Auſſerdem findet ſich das Gold im glatten ſowohl als geſtreiften kubiſchen Eiſenkies, im arſenikaliſchen Schwefelkies, im Realgar, in Spiesglanzerze, in der Blende, im Kupfernikkel, im Zinnober, in der ſilberhaltigen Kupfermine, im rothen Silbererze, im Bleierze, im Waſſerblei, ohne an der dieſen Erzen eignen Kriſtallenform das geringſte zu verän-

dern, indem es ſich hiezu in nicht hinreichender Menge befindet.

742. *D. Weiſſes Gold* (*Or blanc*); mit einem noch ganz unbekannten Metall, und einem geringen Antheil Arſenik und Nikkel verbunden. Seine weiſſe Farbe fällt etwas ins röthlichte des Wismuths. Es iſt blätterieht im Bruch, dichte, zerſpringt gleichwohl in prismatiſche Stükke, und iſt leicht in Pulver zu zerreiben. Steinmergel und Quarz dienen ihm gewöhnlich zur Metallmutter. Oft iſt es auch mit Eiſenkies vermiſcht. Vor dem Löthrohr zerkniſtert es anfänglich, geräth alsdann in Fluſs, brennt mit einer lebhaften bräunlichen Flamme, verbreitet einen ſcharffen und unangenehmen Geruch, verflüchtigt ſich unter der Geſtalt eines weiſſen Rauchs, und läſst nichts als eine weiſſe Kieſelerde zurük.

743. Durch Verpuffen mit dem Salpeter wird das Gold metalliſch daraus abgeſchieden. Das übrige, auſſer etwas weniges Arſenik und Nikkel, iſt ein ganz brüchiges Halbmetall, deſſen ſpezifiſche Schwere 6343 iſt; das ohne den geringſten Schwefelgeruch in Fluſs geräth, mit dem Schwefel eine geſtrahlte Maſſe bildet, mit dem Quekſilber ſich leicht amalgamirt, von der Salzſäure gar nicht, von der Salpeterſäure zum Theil, vom Königswaſſer vollkommen aufge-

löſst

löſst wird. *Born** ſagt, daſs dieſes Metall *kein* Spiesglanzkönig ſein könne. Andere Mineralogen ſind *nicht* dieſer Meinung.

744. Die vollkommene Kriſtallenform dieſes an Golde nie ſehr reichen Erzes iſt noch nicht entſchieden. Man hat es in glänzenden zuſammengedrükten Prismen gefunden, die durch ihre gegenſeitige Lage wie Buchſtaben formirten, und die man deswegen *Schreibgold (Aurum graphicum, Or graphique)* genannt hat.

## DRITTES KAPITEL.

### SILBER.

745. Ein edles Metall, feuerbeſtändig, ſehr dehnbar, feſt in ſeinem Bau, fähig die ſchönſte Politur anzunehmen, und ſtarke Ausdehnungen zu ertragen; nicht ſo hart noch elaſtiſch, aber helltönender als das Kupfer. Es geräth um vieles eher in Fluſs, und ſchieſt bei einer langſamen Erſtarrung, zugleich in Kriſtallen an.

746. Mit dem Zutritt der äuſſern Luft lange in Fluſs erhalten, wird ein weiſſer Silberkalk daraus, der ſich zulezt in ein olivenfarbenes Glas verwandelt. Es hat zu dem Oxigen

wenig Verwandtſchaft, bleibt daher im Waſſer und an der Luft unverändert, und ſezt das etwa eingeſogene Oxigen bei der geringſten Erwärmung oder Erſchütterung, mit einem heftigen Knall, und Erzeugung eines verhältniſsmäſsigen Antheils an Waſſer, an das Hidrogen des flüchtigen Laugenſalzes wieder ab, ſobald es mit ihm in Berührung kömmt. Dies hat es mit dem Golde, und vermuthlich auch mit der Platina gemein.

747. Die Laugenſalze greiffen es beinahe gar nicht an. Nur die höchſt verſtärkte und ſiedende Vitriolſäure löſst es auf. Die Salzſäure gar nicht, oder nur mit Beitritt des Oxigens. Die Salpeterſäure am leichteſten von allen. Mit allen Metallen verbindet es ſich leicht; mit dem Schwefel macht es eine ſchwarze leichtflüſſige Maſſe; die brennbare Luft färbt es blau oder violett, und mindert ſeine Dehnbarkeit.

748. Durchgehends wo Arſenik und Eiſenerze ſich begegnen, erzeugen ſich reichhaltige Silberminen; dies iſt eine durch viele Erfahrungen beſtättigte Wahrheit.

749. *A. Gediegenes Silber (argent natif).* Es iſt ſelten vollkommen rein; auch fällt ſeine Farbe gewöhnlich ins graue, oder ſchmuzig gelbe. Es findet ſich in mehrern Metallmut-

tern; Thonschiefer, Steinmergel, Steatit, Granit, Quarz, Schwerspat, Agat u. s. w.

750. Seine äussere Form ist verschieden; als, in *sichtbaren dünnen Blättern* auf die Oberfläche hingestreut; in *dichtern blätterichten Massen*; in *haarförmigen Fasern*; in *grössern Büscheln*, aus lauter haarförmigen, bisweilen auch gewundenen Fasern zusammengesezt; in längern, oft auch dikken, *gewundenen Zweigen*; in grössern, *derben Massen*; in *Dendriten*; und endlich *kristallisirt*.

751. Gediegene, besonders einzelne Silberkristallen von vollkommen bestimmter Form, sind sehr selten. So viel sieht man, dass sie allemal ursprünglich *würfelicht*, oder *oktaëdrisch* ist. Das *Oktaëdron mit abgeschnittenen Ekken*, von acht Sechsekken und sechs Vierekken begränzt; der *Würfel mit abgeschnittenen Ekken*, von acht Dreiekken und sechs Achtekken eingeschlossen; der beiden gemeine *Hexoktaëdron*, mit acht Dreiekken und sechs Quadraten, zeichnen sich unter den hier vorkommenden Kristallen besonders aus. Nie sind die Kannten abgeschnitschnitten; die Natur macht also hier keinen Versuch zum Dodekaëder überzugehen.

752. *B. Arsenikfilber (Argent Arsenical). Mine d'argent blanche antimoniale* nach *de l'Isle).* Das reichste enthält bis zu 90 Procent

an Silber; das übrige Eisen und Arsenik; das Spiesglanz, wenn es je welches enthält, ist blos zufällig dabei. Es sind weislicht glänzende, dichte, in ihrem Gewebe körnichte, blätterichte, oder faserichte Massen, die sich, wann sie das Silber in dem vorhin genannten Verhältnis enthalten, mit dem Messer schneiden lassen. Gewisse Gattungen enthalten es nur in sehr geringer Menge. Auch das Eisen und der Arsenik sind in verschiedenen Verhältnissen da; doch hat der leztere beständig die Oberhand. Zu Metallmuttern hat es den Kalchspath, den Quarz, oft auch den weissen Schwerspath; und findet sich in der Mine zu *Kasalla* bei *Quadanalkanal* in Spanien, auf dem Oberharze und im Fürstenthum *Fürstenberg*.

753. *Born* erwähnt sechsseitig prismatischer, der Länge nach gestreifter, an den Enden senkrecht auf ihre Axe abgekürzter Kristallen von Arseniksilber. *De l'Isle* bestättigt dies; und versichert Kristallen davon, auf drei Linien im Durchmesser, und einen Zoll in der Länge gesehen zu haben.

754. C. *Wasserbleisilber* (*Argent Molibdique*, *Argent allié avec le Molibdène sulfuré*). Ist bisher nur zu *Deutsch-Pilsen* in *Ungarn* gefunden worden; wo es unter einer Rinde gemeiner grauer Thonerde ziemlich breite, glänzende,

auf-

aufeinander liegende Blätter bildet, dem Wasserblei auch darinn ähnlich, daſs es das Papier färbt. Es enthält etwa 23 Mark Silber auf den Zentner.

755. *D. Natürliches Hornſilber* oder *Hornerz (Argent corné, Muriate d'Argent natif).* Es iſt durch Vitriol - und Kalchſalzſäure vererzt, mit etwas Eiſen und bisweilen Schwefel. Das Hornerz iſt perlweis, bisweilen etwas ins violette fallend, wird aber am Sonnenlichte braun, ſelten findet man es an Farbe grün. Gewöhnlich iſt es undurchſichtig, bisweilen, wie Horn, halbdurchſichtig. Man findet es in unförmlichen Maſſen, in kleinen Blättern, oder auch, obwohl ſelten, in ſehr kleinen würflichten Kriſtallen, ohne einige Abänderung.

756. Das Hornerz iſt weich, ſehr ſchmelzbar; es verbreitet indem es in Fluſs geht, ſalzſaure Dämpfe. Wie dieſe durch die Felsgebirge durchdringen konnten, um das Silber aufzulöſen, wiſſen wir nicht, und um ſo viel weniger, da ſich das Hornſilber in Gegenden ſindet, wo nichts die Gegenwart des Kochſalzes verräth. Gewis iſt es, daſs man es nie ſehr tief, ſondern immer nahe an der Oberfläche findet, wo es gewöhnlich von Silberſchwärze, Eiſenerze und Glaserz begleitet iſt.

757. Das Hornerz von Georgenstadt in Sachsen enthält nach *Klaproth*, auf 100 Theile seines Gewichts, 68 Silber, 21 konzentrirte Salzsäure, 6 Eisen; das übrige ist konzentrirte Schwefelsäure, Alaunerde, Kalcherde. Das Kristallisirte ist das reinste; und ausserdem leichtflüssig, biegsam, dem künstlichen Hornsilber ganz ähnlich.

758. *E. Glaserz; (Argent sulfuré, sulfure d'Argent, argent vitreux).* Schwarzgrau an Farbe, dem Blei ähnlich, schwer, sehr dichte, biegsam, vom Messer angreifbar, und unter dem Hammer etwas strekbar. *Schwefel* und *Silber* sind seine Bestandtheile, in solchen Verhältnissen gemischt, dass es immer eines der reichsten Silbererze ist. Zuweilen kömmt noch etwas Eisen und Arsenik hinzu.

759. Bei einer geringen Wärme verdunstet der Schwefel nach und nach, und läfst das gediegene Silber zurük. Bei einer stärkern Hizze glüht es, und geräth zugleich in Fluss. Es ist einer Verwitterung ausgesezt, und wird alsdann braun oder schwärzlicht an Farbe; zerfällt auch oft ganz in ein schwarzes Pulver, das unter dem Namen *Silberschwärze* bekannt ist.

760. Es findet sich in unförmlichen, *derben Massen;* in *Blättern*, auf Quarz, Kalchspath, und andern Gangarten aufsizzend; in *Stalakti-*

*ten-*

*tenform*, bald aus ſeinen haarförmigen Faſern, bald aus dikkern Zilindern zuſammengeſezt; und endlich, *kriſtalliſirt.*

761. Glaserzkriſtallen kommen häufig vor, und an allen erkennt man den *Würfel* und das *Oktaëder* leicht; aber ſelten wird man ſo glüklich ſein, ebene Flächen, ſcharfe Kannten, vollkommen gebildete Ekke zu finden. Die *unbeſtimmte* Kriſtallenform iſt um ſo viel gewöhnlicher; daher die kugelähnlichen, muſchelähnlichen, linſenförmigen Kriſtallen von Glaserze.

762. *Born* erwähnt einer Gruppe von Glaserzkriſtallen, die den Bergkriſtallen ganz ähnlich, ſechsekkigte Prismen vorſtellten, mit ſechsekkigten Piramiden gedekt; auch ganz wie Bergkriſtallen aufeinander feſtſaſſen. Aber alle dieſe Prismen waren hohl, es muſs daher auf dieſe, urſprünglich Quarzkriſtallen, ſich die Materie des Glaserzes angeſezt haben, und zurükgeblieben ſein, nachdem jene zerſtört war.

763. *F. Schwarzes Silbererz (Argent fragile, Mine d'argent noire, Roeſchgewächs).* Iſt von dem vorigen nur durch ſeinen gröſſern Antheil an Eiſen unterſchieden, ſchwärzlich an Farbe, meiſt von einem zellichten, ſchwammichten, loſen Gewebe, glänzend im Bruche, und in Pulver zerreiblich. Man findet es wie Moos, auf der Oberfläche anderer Erze liegend, oder auch

von

von Thonerde, Schwerſpath, Braunſpat eingeſchloſſen. Es enthält bis zu einem vierten Theil ſeines Gewichts an Siber.

764. *G. Silberhaltiger Eiſenkies (Argent Piriteux)* zeichnet ſich vor andern Eiſenkieſen durch eine glänzende Goldfarbe aus, und enthält auf den Zentner ſeines Gewichts, 2 bis 15 Unzen Silber: das übrige iſt Eiſenkalch mit Schwefel verbunden. Oft macht er die äuſſere Rinde des Glaserzes oder Spiesglanzſilbers aus: manchmal findet man ihn in dichten Stükken mit Regenbogenfarben ſchillernd; bisweilen überziehen ſeine Blätter unförmliche Maſſen ſchwarzen Silbererzes. Eine ihm eigne beſtimmte Kriſtallenform hat man noch nicht an ihm gefunden.

765. *H. Rothgiltigerz (Argent rouge).* Es enthält auſſer dem Silber, noch Schwefel und Arſenik; und zwar, von dem lezten den ſtärkern Antheil. Seine Farbe und Durchſichtigkeit ſind verſchieden: bald ſchön roth und durchſichtig wie Rubin, andere mal undurchſichtig und grau wie Stahl.

766. Man findet es derb, körnicht, oder kriſtalliſirt. oft bildet es Dendriten, oder ſtrahlichte Inkruſtationen; allemal vom Meſſer leicht angreifbar, und zerreiblich. Im Bruch iſt es ungleich, glasartig, heller gefärbt als auf der Oberfläche. Zerrieben giebt es eine rothe, zer-

ſtoſsen, eine ſchwarze Farbe. Je dunkler es an Farbe iſt, deſto reicher iſt es an Silber. Es zerkniſtert im Feuer ehe es glüht.

767. Quarz, Kalchſpath, Baſalt ſind ſeine gewöhnliche Gangarten; auſſerdem befindet es ſich häufig bei ſpathigen Eiſenerzen, Bleierzen, Koboldꝫerzen. Sein Antheil an Silber iſt verſchieden. In *einem* Rothgiltigerze fand *Bergmann* 70 Theile Silber, 17 Arſenik, 13 Schwefel. Weit ärmer iſt das von *Markirch*, das nach *Sage* 7 Theile Silber, 10 Schwefel, 78 Arſenik, 5 luftſaures Waſſer enthält, und alſo nichts als ein ſilberhaltiger Opperment iſt.

768. Von eben dieſem verſchiedenen Verhältnis ſeiner Beſtandtheile hängt auch die unendliche Verſchiedenheit ſeiner Kriſtallenformen ab, die hier viel gröſſer als beim Kalchſpathe, beim Schörle, beim Markaſſite, kurz, bei irgend einem mineraliſchen Körper iſt.

769. *De l'Isle* giebt für die vollkommene Kriſtallenform des Rothgiltigerzes, das rautenförmige Dodekaëder an; alſo ein reguläres ſechsſeitiges Priſma, von ſtumpfen dreiſeitigen Piramiden gedekt, und von 12 unter ſich gleichen oder ungleichen Rauten eingeſchloſſen. Die Kriſtallen ſind durchſichtig, Rubinroth, von einer Linie bis zu einem Zoll im Durchmeſſer. Man fand ſie ehemals häufig zu *Markirch*; und

jezt

jezt noch zu *Andreasberg*, *Joachimsthal*, *Himmelsfürst* u. s. w. Bei *d'Agoty* und *Davila* findet man sie abgebildet; auch *Born* führt ein paar Beispiele an. (*Pl. IV. fig.* 88, 106).

770. Das *vollkommene Dodekaëder* haben wir indessen nie gesehen. Wohl aber Prismen von unbestimmter Seitenzahl, mit dreiseitig zugespizten Piramiden, deren im Pole zusammenlaufende Winkel ziemlich genau 110° betrugen, wie sie beim Dodekaëder wirklich sind.

771. Die Abänderungen von dieser Form sind ungemein zahlreich. Alle Mittel durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie Abänderungen zu erzeugen, hat die Natur am Rothgiltigerze gleichsam erschöpft.

772. *a.* Verlängerung des sechsekkigten prismatischen Theils, mit unveränderten Winkeln, die immer von 70° und 110° bleiben, ist die gewöhnlichste. Indes ist auch diese, mit scharfen Kannten, und zugespizten Ekken, immer noch selten. (*Pl. IV. fig.* 88).

773. *b.* Häufiger geschieht es, dass zu beiden Seiten einer Kannte sich neue Kristallenmaterie unter gleichen Winkeln ansezt; wodurch an die Stelle jeder Kannte, zwei neue durch eine stumpfere Kannte getrennte Seitenflächen; und wann diese in eine Ebene zusam-

men

men fliessen, an die Stelle jeder Kannte *ein* ablanges Sechsek kömmt. Es ist selten, dass dies an allen Kannten geschieht; oft trift es nur die Kannten der Piramide; anderemale nur die Kannten des Prisma. Auch ist es gar nicht selten, dass die Abschnitte keine parallele Seitenlinien haben, sondern besonders am Prisma, gegen die Mitte einer Kannte sich zuspizzen. (*Pl. VII. fig.* 26, 27, *a. b.* 28).

774. *c.* Geschieht es aber wirklich an allen Kannten, so entsteht daraus ein Kristall, von 36 Seitenflächen eingeschlossen, worunter 12 Rauten, und 24 ablange Sechsekke sind. Dergleichen Kristallen hat *de l'Isle* wirklich beobachtet, aber so klein, dass man ohne Mikroskop die Seitenflächen nicht unterscheiden konnte. (*Pl. IV. fig.* 108, 109).

775. *d.* Sind bei der ersten Abänderung *a*, die drei Kannten der Piramide abgeschnitten, so kommen an ihre Stelle drei ablange Sechsekke, und diese stossen nunmehr unter Winkeln von 117° zusammen. So wie diese an Breite zunehmen, so nehmen die Rauten immer mehr ab; und zulezt, kömmt an die Stelle der ursprünglichen Piramide mit Winkeln von 110°, eine neue, weit stumpfere, mit Winkeln von 117°. (*Pl. VII. fig.* 29).

776. *e.* An der leztern Abänderung fehlt die Spizze der Piramide; es findet sich statt ihrer ein gleichseitiges Dreiek, senkrecht auf die Axe des Prisma. *(Pl. VII. fig.* 30. *a. b.)*

777. *f.* Es kann auch dieser Abschnitt so tief gehen, dass von den Seitenflächen der Piramide nichts mehr übrig ist, und der ganze Kristall ein auf seiner regulären sechsseitigen Basis senkrecht stehendes Prisma wird. *(Pl. VII. fig.* 18, 19, 20, 21).

778. Bei allen diesen Abänderungen ist der prismatische Theil des Kristalls äusserst unbestimmt, indem die Zahl seiner Seitenflächen von drei bis zu zwölfe gehen kann. Nach ihm allein zu urtheilen, könnte man sehr irren; allein die Piramide hat Merkmale an sich, die, mit der Farbe und Härte verbunden beinahe unverkennbar sind, und für das Rothgilligerz entscheiden.

779. *g.* Eine der sonderbarsten Abänderungen, die sich aber aus den vorigen leicht herleiten läst, ist das reguläre sechsseitige Prisma, von einer beinahe regulären sechsseitigen Piramide gedekt. Sie entsteht daher, dass auf beiden Seiten jeder Kannte der Piramide, sich neue Kristallenmaterie, unter Winkeln angesezt hat, die zwar unter sich gleich, aber nicht gros genug sind, dass die beiden neuen daher ent-

stehen-

henden Flächen, in eine Ebene zuſammenflieſſen könnten. (*Pl. VII. fig.* 31).

780. Man bemerkt bei dem erſten Anſehen daſs die Piramide nicht ganz regulär iſt. Die drei urſprünglichen Kannten machen unter ſich gleiche, aber etwas ſpizzere; die drei hinzugekommenen, auch unter ſich gleiche, aber etwas ſtumpfere Winkel. Die Seitenflächen der Piramiden ſind alle geſtreift, und die Streifen mit den urſprünglichen Kannten parallel. Das Prisma iſt meiſt regulär ſechsſeitig. Die Kriſtallen ſind Rubinroth, und vollkommen durchſichtig. Von allen Kriſtallenformen des Rothgiltigerzes iſt dieſe noch die beſtimmteſte. Wir haben nach ſehr genauer Meſſung der Kannten, die im Scheitel der Piramide zuſammenſtoſſende Winkel, 55° 35′ gefunden: und es folgt hieraus, daſs an den urſprünglichen Kannten, die Flächenwinkel 138° 40′; an den neuentſtandenen aber 163° 36′ ſind.

781. *h.* Das Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie ſcheint an der Baſis der Piramide anzufangen, aber nicht immer bis an die Spizze fortzugehen. Bisweilen iſt der untere Theil der Piramide ſchon ſechsſeitig, der obere aber noch dreiſeitig, und ſo, daſs die Neigung der urſprünglichen Seitenflächen noch dieſelbe bleibt. (*Pl. VII. fig.* 32, *a. b*).

772. *i.* Endlich liefert noch die Mine von *Quadanalkanal* in *Spanien*, ſchöne rothe, vollkommen durchſichtige Kriſtallen von Rothgiltigerz, wo das ſechsſeitige Prisma von einer ſehr ſpizzugehenden Piramide gedekt iſt, der Abänderung des Kalchſpaths ähnlich, die man unter dem Namen *Hiodon* kennt.

783. *I. Weisgiltigerz (Argent gris; Mine d'Argent blanche).* Schwer, weich, undurchſichtig, glänzend im Bruche, von weislichter Metallfarbe, meiſt regellos geſtaltet, oft Moos ähnlich; bisweilen inkruſtirt es blätterweiſe andere Körper. Kriſtalliſirt hat man es noch nicht gefunden. Quarz, Spath, Granit, Flusſpath, ſind ſeine gewöhnliche Gangarten. Es iſt ſehr ſchmelzbar, läſst ſich vom Meſſer angreifen, und enthält auf 100 Theile ſeines Gewichts, 20 Silber, 40 Blei, 12 Schwefel, 8 Spiesglanzkönig, 2 Eiſen, 8 Alaunerde, mit etwas Kieſelerde. Die beiden leztern ſind nicht weſentlich dabei.

784. *K. Spiesglanzſilber (Argent Antimenial).* Es enthält Spiesglanz, Schwefel, etwas Eiſen und Silber; von dem leztern aber nicht über den 25ten Theil ſeines Gewichts, und gehört alſo eigentlich unter die Spiesglanzerze. Das Spiesglanzſilber in ſehr feinen ſeidenartigen Fäden, bläulichter Farbe, iſt unter dem Na-

men

men *Federerz* bekannt. Je weiſſer es iſt, um ſo viel mehr enthält es Silber. Man findet es auch in Blättern, oder glänzenden nadelförmigen Kriſtallen, von unbeſtimmter Form; oft macht es ſich durch ſchwärzlichte Flekken ſichtbar, die auf weiſſem Quarze auffizzen.

785. *L. Ungewiſſe Vererzung (Argent terreux).* Wir rechnen hieher die Verbindungen und Miſchungen des Silbers mit Erden oder Metallkalchen, deren Natur noch nicht erwieſen iſt. Von dieſer Art iſt das *Gänſeköthige Silber* aus *Schemniz*, von der Verſchiedenheit ſeiner Farbe alſo genannt: es enthält bis 25 Prozent an Silber; auſſerdem Eiſenocher, vielleicht auch etwas Kupfer. Ein anderes hieher gehöriges findet man bei *Allemont* in *Dauphiné*; das die Hälfte ſeines Gewichts an Silber hat, und auſſerdem die Kalche von Kobold, Arſenik, Eiſen und Quekſilber enthält.

786. Das gleichfalls hieher gehörige *Blättererz* iſt von rothbrauner Farbe, blätterichtem Gewebe, aus ſehr leichten, biegſamen Blättern zuſammengeſezt, die auf dem Waſſer ſchwimmen. Es brauſt mit Säuren auf, iſt im Scheidewaſſer ganz auflösbar, und giebt 1 *bis* 6 Prozent an Silber. Nach *Lehmann* beſteht es aus Thonerde, glimmerichtem Blutſteine und

Silber: der Schwefel, der Flusſpath, und das Blei, gehören wohl der Gangart, und nicht ihm zu.

## VIERTES KAPITEL.

### KUPFER.

787. Das Kupfer iſt roth an Farbe, hat mit den Fingern gerieben einen unangenehmen Geruch; ſein Geſchmak iſt zuſammenziehend und widrig. Im Bruch iſt es körnig, glänzend; auſſerdem dehnbar, zähe, unter dem Hammer ſtrekbar, ſehr helltönend: an Härte, Federkraft und Schwerflüſſigkeit ſteht es nur der Platina und dem Eiſen nach. Die feuchte Luft greift es auf der Oberfläche an, und färbt es grün; das reine, deſtillirte Waſſer ſchadet ihm nichts.

788. Im Feuer wird das Kupfer zuerſt blau, dann gelb, zulezt violett. Zugleich verkalcht ſich ſeine Oberfläche mit dem Beitritte der Luft; und bildet ſchwarz röthliche Schuppen. Alle Säuren, alle Oele, fette Materien, thieriſche Flüſſigkeiten, und alle drei Laugenſalze löſen das Kupfer auf. Mit dem Schwefel macht es eine grau ſchwärzlichte, ſpröde, ziemlich leichtflüſſige Metallmaſſe, die man

*Ens Veneris* nennt. Mit allen Metallen verbindet es ſich leicht. Thonartige, Kalchartige Felſen, ſelten kieſelartige, ſind gewöhnlich ſeine natürliche Wohnſizze.

789. *A.* Das Kupfer findet ſich *gediegen*, aber nie ſo rein als das künſtlich geläuterte. Selten findet man es in ganz beſtimmten Kriſtallenformen; doch giebt es natürliche Kupferkörner, als welchen man bald die Form eines *Würfels*, bald die eines *Oktaëders*, bald endlich die des *Hexoktaëders* ziemlich deutlich erkennt. (*Pl. II. fig.* 5. 7.)

790. *Gediegen*, aber *unbeſtimmt kriſtalliſirt*, findet ſich das Kupfer, in *gröſſern derben Maſſen*, die gewöhnlich mit rothem Kupferocher überzogen ſind; oder in *kleinern Stükken* und reiner, in mehreren Gangmuttern eingeſprengt; ferner in gegliederten, *Dendritenähnlichen Zweigen*; und endlich, in kleinern, oder auch gröſſern *Blättern*.

791. *B. Kupferglas* (*Sulfure de Cuivre, Mine de Cuivre vitreuſe*). Eiſengrau an Farbe, ſehr dicht, vom Meſſer angreifbar, und bei nicht ſehr heftigem Feuersgrade, ſchon am Lichte ſchmelzbar. Man findet es in den Gruben anderer Kupfererze; oft auch bei Kalchſtein, Spath, Quarz, Glimmer und Thon. Es enthält bis zu 90 Procent an Kupfer; das übri-

ge ist meist reiner Schwefel, höchstens mit etwas Eisen. Man findet es in unbestimmter Form, oft auch in Kristallen, an welchen wir aber noch nichts beständiges haben entdeken können.

792. *Kupferlasur; bläulichtes Kupfererz (Mine de Cuivre violette ou azurée).* Ausser Kupfer und Schwefel, enthält dieses Erz einen grössern Antheil Eisen als das vorige; und wird daher schwerflüssiger, weit spröder und härter, nimmt auch eine sehr schöne Politur an, und mit ihr eine bläulichte, ins rothe, und von da ins goldgelbe fallende Farbe. Man findet es *erdicht*, als Ueberzug anderer Erze, oder *strahlig*, in verschiedene Gangmuttern eingesprengt, und im leztern Fall oft kristallisirt, aber allemal in sehr kleine, meist vierseitige Säulen.

793. *D. Kupferkies (Pirite de Cuivre, Mine de Cuivre jaune).* Es enthält Kupfer, mit viel mehr Eisen und Schwefel; ist also weiter nichts als ein Markasit, der auf 100 Theile seines Gewichts, etwa 20 an Kupfer enthält. Auf der Oberfläche nimmt er verschiedene Farben an, im Bruch ist er glänzend gelb; der innere Bau entweder dicht, oder blättericht, am Stahl giebt er weniger Funken.

794. Der Kupferkies ist einer Verwitterung ausgesezt; der Schwefel verflüchtigt sich zuerst, und dann nimmt das Erz die bunten Farben an,

um derenwillen es die Franzosen *mine de Cuivre gorge de pigeon*, oder *couleur de queue de paôn* genannt haben. Bald darauf sezt sich auch das Kupfer als Malachit nach und nach ab, und die ganze Miner wird zum *leberfarbnen Eisenerze.*

795. Der kristallisirte Kupferkies ist der ärmste an Kupfer, von dem er nur vier bis acht Prozente enthält. Er kömmt häufig vor; aber eine bestimmte Form seiner Kristallen ist allemal sehr selten.

796. Die bestimmte, sehr selten vorkommende Kristallenform des Kupferkieses scheint indess das Tetraëdron zu sein, an welchem meistens die Ekke, oft auch die Kannten abgeschnitten sein sollen. Oft aber ist dies Tetraëder offenbar irregulär, und endigt sich in eine sehr schmal zugehende Spizze. *(Pl. I. fig.* 1. 2. 17.*)*

797. Auch scheint sich bisweilen auf eine, etliche oder alle Seiten des Tetraëders neue Kristallenmaterie in abnehmenden Schichten angesezt zu haben, die zulezt in eine Spizze sich endigen. An die Stelle jeder Seitenfläche kommen drei, gewöhnlich sehr stumpfwinklichte Dreiekke; und der ganze Kristall wird ein Dodekaëdron, mit 12 Seitenflächen, 18 Rükkenlinien, 8 Ekken. *(Pl. I. fig.* 9.*)*

798. *E. Graues Kupfererz, Kupferfahlerz, (Cuivre gris, Mine de Cuivre grise, Mine de Cuivre Antimoniale).* Es ist Kupfer, mit Spiesglanz, Eisen, Schwefel, Quecksilber und Arsenik verbunden. Nach dem Verhältnis seiner Bestandtheile ist auch die Farbe verschieden, und eben so, die Benennung die es erhält. Eben dies ist auch die Ursache der grossen Verschiedenheit seiner Kristallenformen.

799. Das Kupferfahlerz kömmt mit dem Kupferglase in vielem überein; ist aber härter, spröder, und um so viel schwerflüssiger, je geringer der Antheil von Schwefel und Spiesglanz, und je stärker derjenige von Arsenik ist. Im leztern Fall giebt das Fahlerz auch nur ein sprödes Kupfer.

800. Die meisten Fahlerze sind zugleich mehr oder weniger silberhaltig. Es ist eine Bemerkung von *Born*, dass alle Arsenikhaltige Fahlerze, zugleich Silber, und alle Spiesglanzhaltige, zugleich Quecksilber enthalten.

801. Das Fahlerz findet sich häufig in Stükken von ganz unbestimmter Form. Es nimmt gern die Figur von Körpern aus dem Pflanzenreiche an, an die es sich zuerst ansezt, und sie mit der Zeit metallifiziert. Endlich, und sehr oft, findet man es auch kristallisirt. Allein nicht nur die Verschiedenheit der bestimmten Kristal-

len-

lenformen ist schon sehr gros; sondern, es gilt auch hier was von den meisten Metallkristallen wahr ist; die unbestimmte Kristallenform ist viel gemeiner als die bestimmte. Und ausserordentlich selten ist es beim Fahlerze, die Kristallen einzeln und alleinstehend zu finden.

802. *a.* Das reguläre Tetraëdron ist die vollkommen bestimmte, aber sehr selten vorkommende Kristallenform des Fahlerzes. *De l'Isle* führt einen einzigen kleinen Kristall dieser Art, aus *Schemniz* an. *(Pl. I. fig.* 1.*)*

803. *b. Unvollkommene Kristallenformen.* Es fehlen die vier Ekke des Tetraëdrons. Und zwar, diese sind *einfach* abgeschnitten, in welchem Falle statt jedes Ekkes ein kleines Dreiek ist. Oder *dreifach*; und dann ist jedes Ek durch eine kleinere, schneller sich zuspizzende Piramide ersezt, deren Seitenflächen, sowohl auf den Seitenflächen als auf den Kannten des Tetraëders aufstehen können. *(Pl. I. fig.* 2. 3. 4.*)* Aber meistens sieht man nur *ein*, oder höchstens *zwei* Ekke des Tetraëders.

804. *c. Abänderungen.* Auf jede Seitenfläche des Tetraëders, sezen sich neue, regulärdreiseitige, und immer abnehmende Schichten von Kristallenmaterie an, die zulezt in einen Punkt sich endigen. Daher erscheinen anfänglich die Kannten der Piramide doppelt abgeschnit-

ſchnitten; die Seitenflächen des Tetraëders werden aber immer kleiner, verſchwinden zulezt ganz, und der Kriſtall iſt von 12 unter ſich gleichen, und gleichſchenklichten Dreiekken begränzt. *(Pl. I. fig.* 9. 10. 11.*)*

805. *d.* Dieſe Abänderungen haben auch die ihnen eignen unvollkommenen Kriſtallenformen; und dieſe beſtehen in einfachen oder dreifachen Abſchnitten der vier urſprünglichen Ekke des Tetraëders. Dieſe Abſchnitte können ſehr klein ſein, und nicht bis an die Winkel der gleichſeitigen Dreiekke reichen; ſie können auch bis an ſie reichen, oder auch über ſie hinausgehen. Dies macht eine neue Verſchiedenheit in den Abänderungen. *(Pl. I. fig.* 13. 14. 15.*)*

806. *e.* Es können weiter, bei den vorhergehenden Abänderungen, *einfache* und *dreifache* Abſchnitte zugleich vorkommen; das iſt, die Ekken können einfach, und die daher entſtehenden Kannten wieder abgeſchnitten ſein. Man wurde nie fertig alle daher entſtehende Abänderungen beſchreiben zu wollen; indes hat ſich doch *de l'Isle* einen Theil dieſer Mühe gegeben. *(Pl. I. fig.* 16. 21. 22. 23. 24.*)*

807. Indes kommen doch unter den Fahlerzkriſtallen auch ſehr deutliche Oktaëder vor. Eine von uns beobachtete Abänderung, in ziemlich groſſen, und ſehr beſtimmten Kriſtallen des

K.

K. K. Kabinets, beweiſt dies. Es ſind ſechsſeitige, aber nicht reguläre Piramiden. Von den *ſechs* Kannten machen nemlich *vier* unter ſich Winkel von 60°; alſo, das Ek des Oktaëders. Allein auf zwei entgegengeſezte Seitenflächen des Oktaëders hat ſich neue Kriſtallenmaterie in abnehmenden und gleichen Schichten angeſezt. An die Stelle jeder von ihnen kommen alſo zwei neue Seitenflächen, und dieſe ſtoſſen an der neuen Kannte genau unter Winkeln von 120° zuſammen. Wäre dies auch auf den beiden andern Seiten geſchehen, ſo würde daraus das vierſeitige Ek am Dodekaëder des Granats entſtanden ſein. Es wäre alſo ſehr möglich, daſs man unter den Kriſtallenformen des Fahlerzes auch einmal dieſes Dodekaëder fände.

808. *F. Roth Kupfererz*, *Roth Kupferglas*, *Kupferocher (Cuivre oxidé rouge*, *oxide de Cuivre rouge*, *Carbonate de Cuivre rouge)*. Es iſt metalliſches Kupfer, mit Luftſäure vererzt, und enthält nach *Fontana*, 73 Theile Kupfer, 26 Luftſäure, 1 Waſſer. Seine rothe, von der Luftſäure herkommende Farbe, läſst ſich durch die Kunſt leicht nachahmen.

809. Es brauſt mit Säuren auf, und findet ſich, zuweilen *in lokerer Geſtalt*, bald auf der Oberfläche des gediegenen Kupfers, oft mit

Berg-

Berggrün untermischt, oft in gemeinem oder eisenhaltigem Thone eingesprengt. Es bildet ferner, *rothe durchsichtige Fasern*, unter dem Namen *rother Kupferblüthe*; oder dünne, durchsichtige, glimmerartige *Blätter*; und endlich, mässig harte, spröde, glasartige, sowohl *unförmliche*, als regelmässig *kristallisirte Massen*, die man durchsichtig und undurchsichtig, bald einzeln, auf Quartz, Jaspis, Chalcedon feststehend, bald in dichtere Gruppen zusammengeordnet findet.

810. *Würfel* und *Oktaëdron* sind die beiden, gleich häufig vorkommenden Kristallenformen des rothen Kupferglases. An beiden sind sehr oft die Ekke abgeschnitten; dies führt also bei beiden zulezt aufs Hexoktaëdron hin. Das Oktaëdron ist oft prismatisch in die Länge verzogen, und alsdann von 4 Trapezen und 4 Dreiekken begränzt. Auch Segmente des Oktaëders, gleichlaufend mit einer Seitenfläche gemacht, kommen vor; und dies ist meistens die Form des vollkommen kristallisirten, durchsichtigen, blätterichten roth Kupferglases.

811. Das *rothe Kupferglas* läfst sich also durch die Kristallenform von dem *rothgiltig Erze* gut unterscheiden, dem es sonst an Farbe sehr nahe kömmt. Abschnitte der Kannten, die einen Uebergang zum Dodekaëder des Granats

an-

anzeigten, finden ſich hier nicht leicht; indes führt doch *Born* einige Reiſpiele an. (*Pl. III. fig.* 8. 14.)

812. *G. Bergblau.* (*Azur de Cuivre, fleurs de Cuivre bleues, Oxide de Cuivre bleu*). Aus 70 Theilen Kupfer, und 30 Oxigen zuſammengeſezt, alſo ein wahrer Kupferkalch.

813. Es findet ſich bisweilen *lokker*, in andere erdichte und ſteinichte Materien eingemiſt, die von ihm durchdrungen, und zum Theil gefärbt ſind; meiſt aber in *dichtern*, *verhärteten Maſſen.* Dieſe ſind bisweilen glasartig im Bruche, und dann, mehr oder weniger *durchſichtig*; oft in *Stalaktiten* Form, und in dieſem Fall einer ſehr ſchönen Politur fähig. Der *armeniſche Stein* iſt Kalcherde, mit blauem Kupferkalch durchdrungen; er brauſt mit Säuren, verliert im Feuer ſeine Farbe, und nimmt keine Politur an.

814. Das Bergblau findet ſich ferner in kleinen glänzenden Blättern, von unbeſtimmter Form, dem Glimmer ähnlich; oder auch aus Faſern zuſammengeſezt, die aus einem oder mehrern Mittelpunkten auszugehen ſcheinen.

815. Das Bergblau kömmt auch häufig *kriſtalliſirt* vor. *De l'Isle* bemerkt, daſs die vollkommene Kriſtallenform ganz die nemliche mit derjenigen der gleichfalls dunkelblauen Kri-

ſtal-

ſtallen ſei, die das Kupfer mit dem, ſowohl luftleeren als luftſauren, flüchtigen Alkali bildet; nemlich ein Oktaëder, dem Oktaëder des Schwerſpaths ähnlich, wo die gemeinſchaftliche Baſis beider Piramiden ein Rechtek iſt, ihre Flächen aber mit dieſer Baſis, von zweien Seiten Winkel von 62°, von den beiden andern Winkel von 35° machen. *(Pl. III. fig. 12).*

816. Die Kriſtallen ſind aber allemal, gleichlaufend mit einer Seite der Baſis in die Länge gezogen; und gewöhnlich iſt es die *kürzere.* Die gegen die gemeinſchaftliche Baſis unter Winkeln von 35° geneigte Dreiekke werden dadurch *Trapeze;* die anderen, mit Winkeln von 62°, bleiben Dreiekke: und der ſenkrecht auf die Axe des prismatiſchen Theils gemachte Durchſchnitt iſt eine Raute mit Winkeln von 70° und 110° *(Pl. III. fig. 43. 53.)* Die Abänderungen und unvollkommenen Kriſtallenformen ſind folgende.

817. *a.* Der Raum um die vier Dreiekke hat ſich mit neuer Kriſtallenmaterie ausgefüllt; der Kriſtall wird ein ſenkrecht ſtehendes, vierſeitiges Prisma, das zur Grundfläche eine Raute mit Winkeln von 70° und 110°. *(Pl. VII. fig. 4.)*

818. *b.* Auf die gegen die Baſis unter Winkeln von 35° geneigten Flächen ſezt ſich neue Kriſtallenmaterie an, wodurch jede dieſer Flächen durch ein Trapez und ein Dreiek erſezt wird, die eine neue, mit der Baſis parallele Kannte bilden. Die beiden andern Seitenflächen werden dadurch zu Fünfekken. Die Trapeze ſtoſſen an den kürzern Seiten der Baſis unter rechten Winkeln zuſammen. *(Pl. VII. fig. 1.)*

819. *c.* Der Kriſtall der vorigen Abänderung prismatiſch, und mit der längern Seite der Baſis gleichlaufend, in die Länge gezogen. *(Pl. VII. fig. 2.)*

820. Die andern Abänderungen beziehen ſich auf die Abſchnitte mehrerer, bald dieſer, bald jener, Rükkenlinien und Ekke. *(Pl. VII. fig. 3.)*

821. *H. Grünes Kupfererz, Berggrün, Malachit (Cuivre oxidé vert, chaux de Cuivre verte, Vert de montagne).* Von dem vorigen nur durch einen geringern Antheil Oxigen unterſchieden. Es enthält, auf 100 Theile ſeines Gewichts, 72 Kupfer, 22 Oxigen, 6 Waſſer.

822. Das erdichte Berggrün iſt ziemlich leicht, und findet ſich entweder auf der Oberfläche anderer Körper, als *weiſſem Quarz*, und *Zinkſpath;* oder in Form von Körnern in Sand-

ſteine zerſtreut; dies iſt das *Kupfer-Sanderz* der Deutſchen. Das Berggrün in ſeidenartigen, glänzenden, und ziemlich feſten Faſern, (*das Sammeterz*, *Atlaserz*, *gehören hieher*) findet ſich eben ſo auf Quarz, Kupferkies, Lebererz, Eiſenocher.

823. Das Berggrün in dichtern Maſſen, nach Art der Stalaktite aus konzentriſchen Schichten beſtehend, nicht hart genug um am Stahle Feuer zu geben, aber doch einer ſehr ſchönen Politur fähig, erhält den Namen *Malachit*. Er brauſt mit der Schwefelſäure auf, ohne gleichwohl Kalcherde zu enthalten.

824. Das *ſchlakige Berggrün* iſt Eiſenhaltig, und hat das äuſſere Anſehen einer bläulicht-grünen, oft auf ſchwärzlichten Kupfer-Schlakke.

825. Die beſtimmte Kriſtallenform kömmt beim Malachite nicht leicht vor. Doch gehört hieher der olivengrüne, nach *Klaproth*, arſenikhaltige Malachit, aus *Kornwallis*, den *Born* in ſehr dünne, ſehr ablange, vierſeitige Piramiden kriſtalliſirt, anführt.

826. Noch gehören hieher gewiſſe Smaragdgrüne, vollkommen durchſichtige, bis zu einem Zoll lange, und etwa vier Linien breite Kriſtallen, in ſehr regulären, ſechsſeitigen Prismen, von dreiſeitigen Piramiden gedekt, deren Seiten-

tenflächen Quadrate ſind, oder doch wenig davon abweichen. Sie ſind gewis Kupfererze, verdienen aber noch genauer unterſucht zu werden.

827. *I. Salzſaures Kupfer (Cuivre corné, Muriate de Cuivre).* Grünlicht an Farbe, aus glimmerartigen, vierekkigten, glänzenden Blättern zuſammengeſezt, in Salpeterſäure auflösbar, und keiner weitern beſtimmten Kriſtallenform fähig. Durch Eiſen und Ammoniak entdekt man darinn die Gegenwart des Kupfers; durch eine Silberauflöſung, die der Salzſäure. Es enthält auſſerdem noch etwas Thon.

828. *K. Lebererz. (Cuivre Hépatique, Oxide de Cuivre brun).* Rothes Kupferglas mit Eiſenocher in verſchiedenen Verhältniſſen gemiſcht; braun an Farbe, manchmal erdicht und zerreiblich, manchmal ſehr dicht und hart, auch in Stalaktitenform und glänzend im Bruche. Es findet ſich in den Bergwerken des Bannats häufig, und hat wohl ſeine Entſtehung der Verwitterung des Kupferkieſes zu danken, mit dem es ſehr oft gemiſcht iſt. Das Kupfer iſt darinn von 2 bis 20 Prozenten.

829. *L. Kupferbranderz. (Cuivre bitumineux, Mine de Cuivre inflammable)* Eine Art Steinkohle, mit erdichtem Kupfergrün unter-

mischt. Es entzündet sich mit einer kaum sichtbaren Flamme, und läſst eine kupferhaltige Asche nach. Man findet es in *Schweden* und in *Siberien.*

## FÜNFTES KAPITEL.

### EISEN.

830. Das Eisen ist grau an Farbe, glänzend im Bruche, blättericht und bisweilen fasericht im innern Bau, sehr hart, sehr elastisch, sehr dehnbar.

831. Zwei Eigenschaften machen es vor allen Körpern der Natur kennbar, indem es sie ausschliessend besizt, und mit keinem andern theilt. Die eine, vom Magnet angezogen zu werden. Die andere, am Kiesel Funken zu geben. Beide sind bisher unerklärt geblieben.

832. Gerieben oder erwärmt, hat das Eisen einen eignen Geruch, und etwas zusammenziehenden Geschmak. An feuchter Luft verliert es seinen metallischen Glanz sehr geschwind, und bedekt sich mit einer gelbröthlichten Rinde, die man *Eisenrost* nennt. Dies beweist seine starke Verwandtschaft zum Oxigen, das es aus der Luft, aus dem Wasser, und aus an-

andern Metallen begierig an ſich zieht. Kein Metall zerlegt ſo geſchwind, nicht nur geglüht, ſelbſt kalt, das Waſſer in ſeine beide luftförmige Beſtandtheile. Auch die Salpeterſäure wird ſehr ſchnell von ihm zerſtört, indem es ſich mit ihrem Oxigen verbindet; und in Form eines gelblicht braunen Kalches aus der Auflöſung niederfällt, das nitroſe Gas hingegen ſich zu entwikkeln nöthigt.

833. Gemeines Eiſen, mit Kohlenſtaub verbunden, iſt *Stahl.* Das Eiſen gewinnt dabei an Härte, aber mit dem Verluſt ſeiner Dehnbarkeit. Unter den Laugenſalzen iſt das Ammoniak das einzige, wodurch das Eiſen angegriffen, und in ſchwarzen Eiſenkalch verwandelt wird. Alle Säuren mit Waſſer, gehörig verdünnt, löſen es leicht auf, und beinahe immer mit Entwikkelung brennbarer Luft. Der Schwefel verbindet ſich leicht mit dem Eiſen, zu *Eiſenkies.* Auch mit den andern Metallen verbindet es ſich leicht, nur mit dem Blei und Quekſilber nicht.

834. Das Eiſen iſt in der ganzen Natur verbreitet; es findet ſich in der Aſche der Pflanzen, es färbt zum Theil die rothen Säfte der Thiere, faſt alle gefärbte Steine ſind eiſenhaltig, und wenig Metalle ſind ganz von ihm frei. Mit einem gröſſern oder geringern Antheil von Oxigen verbunden, aber nie ganz gediegen, durch-

lauft es Adern weiſe die kalchartigen und thonartigen Gebirge; macht auch bisweilen allein, mit wenig fremden Subſtanzen untermiſcht, beträchtliche Maſſen aus.

835. *A. Gediegenes Eiſen.* Dehnbares, ſtrekbares Eiſen, gediegen, iſt noch ein Problem. Die groſſe, 1600 Pfund ſchwere, von *Pallas* in *Siberien* gefundene Maſſe gediegenes Eiſen, iſt vermuthlich ein Produkt der Kunſt. Die kleinen Eiſenkörner, die man an mehrern Orten, theils einzeln, theils in andern Erzen zerſtreut findet, ſind vermuthlich entweder durch Kunſt, oder durch irgend einen Gewitterſchlag reduzirt worden. Sonſt liefert uns die Natur kein gediegenes Eiſen, das nach Art anderer gediegener Metalle adernweiſe die Gebirge durchliefe.

836. Das geſchmolzene Eiſen aber, ſo wie es nach der erſten Ausſchmelzung der Eiſenerze gewonnen wird, iſt einer beſtimmten Kriſtallenform fähig; und kriſtalliſirt bei langſamen Erſtarren zu vollkommenen Würfeln oder Oktaëder, die gegliedert an einander ſizzen. Ein ſolches Eiſen nennt man *Guſseiſen.* Es iſt körnicht im Bau, ſehr hart und elaſtiſch, ziemlich leicht; ſchmelzt für ſich ohne Zuſaz, läſst ſich weder warm noch kalt ausdehnen oder ſchmieden,

den, und ist im fliessenden Zustande schwerer als im festen.

837. Nur durch wiederholtes Glühen und Hämmern erhält das Gusseisen die Dehnbarkeit und Strekbarkeit, wodurch es *geschmeidiges Eisen*, *Stangeneisen*, *Stabeisen* wird. Es ist alsdann weisglänzend an Farbe, faserricht im Bruch, hat an spezifischer Schwere in dem Verhältnis 16:17 zugenommen, und ist sowohl kalt als warm, strekbar und dehnbar.

838. Eisen das beim roth- und weisglühen dehnbar und geschmeidig, in der Kälte aber weder das eine noch das andere ist, sondern unter dem Hammer bricht, nennt man *kaltbrüchiges Eisen.* Es ist leichter schmelzbar als das vorige, übertrift es etwas an spezifischer Schwere, und enthält allemal einen Antheil *Phosphorsäure.*

839. Eisen endlich, das in der Kälte und beim Weisglühen dehnbar ist, beim rothglühen aber brüchig wird, rennt man *rothbrüchiges Eisen.* Es rostet am leichtesten an der Luft, wird am leichtesten magnetisch, und von Säuren am leichtesten aufgelöst. Es enthält vermuthlich noch etwas Schwefel oder *Schwefelsäure.*

840. *B. Natürlicher Eisenmohr*, *Stahlerz*, *magnetischer Eisenstein.* (*Ferrum tessulare*, *minera ferri crystallisata Waller.* *Fer noir*, *fer*

 *phlo-*

*phlogiſtiqué*, *Ethiops martial natif)*. Es iſt Eiſen, mit ſehr wenigem Oxigen, daher es auch vom Magnet angezogen wird, und oft ſelbſt Magnet iſt. Es iſt ſchwer, ſchwarz an Farbe, läſst ſich einer ſtarken Glühhizze, mit Beibehaltung ſeiner Farbe, und ohne Verbreitung eines Schwefelgeruchs ausſezzen. Von Säuren wird es wenig angegriffen; und iſt oft mit Quarz, Schörl, Granat ſo verunreinigt, daſs es am Stahle Funken giebt.

841. Der reine Eiſenmohr liefert 60 — 80 Procent an Eiſen, und findet ſich in Graniten, Bittererd - und thonartigen Gebirgen, ſelbſt in weiſſem Marmor und Kalchſtein zerſtreut; manchmal in *blätterichten*, ſowohl glatten als geſtreiften *Maſſen*, manchmal in *Körnern*, in *unförmlichen* dichten *Stükken*, und endlich *kriſtalliſirt*.

842. Die vollkommene Kriſtallenform des Eiſenmohrs iſt das *reguläre Oktaëdron*. *De l'Isle* führt einen einzelnen vollkommenen Kriſtall an, der bis zu einem Zoll im gröſsen Durchmeſſer hatte. (*Pl. III. fig.* 1).

843. *a.* Das Oktaëder prismatiſch in die Länge gezogen; alſo von 4 Trapezen, und 4 gleichſeitigen Dreiekken begränzt. (*Pl. III. fig.* 2).

844. *b.* Segmente des Oktaëdrons, zur obern und untern Fläche, zwei reguläre Sechs-

ekke

ekke habend, und ſeitwärts von ablangen Trapezen begränzt. (*Pl. III. fig.* 12).

845. *c.* Uebergang zum Parallelepipedon, durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie in abnehmenden dreiſeitigen Schichten, auf zwei gegenüberſtehende Seitenflächen des Oktaëders, (*Pl. III. fig.* 9).

846. *d.* Uebergang zum Dodekaëdron des Granats, durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie zu beiden Seiten jeder Kannte unter Winkeln von 36° 16′. Geht dieſes Anſezzen nicht ſehr weit, ſo kommt an die Stelle jeder Kannte ein ablanges, der Länge nach geſtreiftes Sechsek: dieſe Kriſtallen ſind gar nicht ſelten. Geht es weiter, ſo wird der Kriſtall zu Seitenflächen 8 Dreiekke, und 12 Sechsekke haben, deren Streifen mit den Seiten der erſtern gleichlaufend ſind. Endlich iſt es *möglich*, daſs die Dreiekke ganz verſchwinden, die Sechsekke zu Rauten werden, und überall zuſammenſtoſſen; dem Dodekaëdron des Granats ganz ähnlich, nur daſs beim Eiſenmohr, die Streifen mit den *längern* Diagonalen gleichlaufend ſind, und daher *Dreiekke*, keine Quadrate bilden. (*Pl. III. fig.* 7; *Pl. IV. fig.* 69, 106).

847. Der *Magnet* ſelbſt iſt ein dichter mineraliſcher Eiſenmohr in unförmlichen Stükken. Bisher hat man noch keinen fremdartigen Be-

ſtandtheil in ihm gefunden; er ſcheint alſo von dem gewöhnlichen nur durch eine gewiſſe Anlage ſeiner Zwiſchenräume unterſchieden zu ſein, ſo daſs ſie dem magnetiſchen Fluidum nach einer gewiſſen Richtung, aber nicht nach der entgegengeſezten, auch nach keiner andern, den Durchgang erlaubt.

848. *C. Schwarzer Eiſenglimmer, Eiſenglanz, Eiſenmann. (Fer ſpéculaire, mine de fer ſpéculaire, fer micacé).* Eiſen mit etwas mehr Oxigen verbunden; ſeiner Strekbarkeit noch nicht ganz beraubt, allein mit einer Wirkung auf den Magnet, die beinahe unmerklich iſt. Seine ſchwarze Farbe, und glänzende ſpiegelähnliche Oberſläche machen es kennbar.

849. Die groſſe Verſchiedenheit ſeiner Kriſtallenformen kündigt indes ein ſehr veränderliches Verhältnis ſeiner Beſtandtheile an. Gewiſs hängt die erſtere von dem leztern ab; und wir behalten uns dieſe Unterſuchung auf ein andermal vor. Die Kriſtallenformen ſelbſt ſind theils *oktaëdriſch*, theils *würflicht*, theils *dodekaëdriſch*. Es würde ſchwer ſein, ſie alle von einer einzigen urſprünglichen Form herzuleiten.

850. *a. Reguläres Oktaëder.* Es kömmt nie *ganz* vor, aber Segmente von ihm, mit einer ſeiner Seiten gleichlaufend gemacht; alſo *ſechsekkigte Blätter*, ſeitwärts von ſechs Trape-

zen

zen begränzt. So ist meistens der blätterichte Eisenglimmer aus Auvergne. (*Pl. III. fig.* 12).

851. Noch andere kaum kennbare Abänderungen des Oktaëders. Man findet Oktaëder darunter, deren obere und untere Fläche unter sich gleiche und *gleichseitige*; die andern sechs, die den Kristall alsdann seitwärts einschliessen, unter sich gleiche, aber gleichschenklichte Dreiekke sind. Es fehlt diesen Kristallen nichts, als Gleichheit aller Kannten, um vollkommene Oktaëders zu sein. Auch diese sind aus Auvergne.

852. *b. Würfel.* Auch ganze Würfel wird man nie finden. Aber unvollkommene Würfel, bei welchen der gleichseitige und rechtwinklichte Aequator noch vollkommen kennbar ist, beide Piramiden aber, statt in eine *rechtwinklichte*, in eine *stumpfzugehende* Spizze sich endigen. Es ist als wenn die ursprünglichen Quadrate, durch Linien mit den Diagonalen des Aequators gleichlaufend gezogen, und etwas stumpf gegen die Spizze hin, abgeschnitten worden wären. Was noch von ihnen übrig ist, erscheint *glatt;* die durch die Abschnitte hinzugekommene, gleichschenklichte, stumpfwinklichte Dreiekke *gestreift;* und zwar, *parallel mit ihren Grandlinien.*

853. Gehen die Abſchnitte nicht bis ganz an die Diagonalen, ſo hat der Kriſtall zu Seitenflächen, *ſechs geſtreifte* Dreiekke, und *ſechs glatte* Fünfekke, mit *drei* Winkeln von 90°, *zwei* von 135°. Gehen ſie an die Diagonalen, ſo kommen an die Stelle der *Fünfekke*, lauter *rechtwinklichte und gleichſchenklichte Dreiekke.* (*Pl. II. fig.* 24).

854. So ſind die *Eiſenglanzkriſtallen* von *Altenberg*, und der Inſel *Elba.* Man erkennt an den Streifen, daſs es urſprünglich *Würfel* waren, jezt aber auf dem Wege ſind, *rautenförmige Parallelepipedons* zu werden.

855. Und da nach *de l'Isle* jede der neuen Kannten, mit der gegenüberſtehenden geſtreiften Seitenfläche, einen Winkel von 135° macht, ſo ſtoſſen an den beiden neuen Polen, die Rauten dieſer Parallelepipedons, mit Winkeln von 113° zuſammen, und machen unter ſich Winkel von 130°. Die Axe macht mit den neuen Kannten, Winkel von 74° 20′; mit den neuen Seitenflächen, Winkel von 60° 40′. Die glatten und geſtreiften Seitenflächen, machen da wo ſie zuſammenſtoſſen, unter ſich Winkel von 154° 35′; und ihre Kannten, Winkel von 160° 25′.

856. Die Abſchnitte gehen oft bis *über die Diagonalen hinaus*, *aber noch nicht an die*

*Mitte*

*Mitte der Kannten des Aequators.* Dann besteht die ganze Oberfläche aus sechs grössern, *gestreiften*, und sechs kleinern, *glatten Fünfekken*; die leztern sind noch Ueberreste der ursprünglichen Seitenflächen des Würfels. (*Pl. II. fig.* 35).

857. Gehen zulezt die Abschnitte *bis an die Mitte der Kannten des Aequators*, so bleibt vom Aequator nichts mehr, von den ursprünglichen Seitenflächen nur noch sechs kleine, gleichschenklichte, stumpfwinklichte Dreiekke übrig, die am ganzen Umfange des Kristalls, mit ihren spizzigen Winkeln zusammenstossen; etwa wie beim *linsenförmigen Spathe*, nur dass sie nicht mit der Axe gleichlaufend, sondern gegen sie unter Winkeln von 35° 16′, wie beim Würfel, geneigt sind. Die gestreiften Flächen bleiben *Fünfekke;* und die Richtung der Streifen ist mit dem Diagonalen des Aequators gleichlaufend. (*Pl. II. fig.* 36).

858. Die übrigen Abänderungen bestehen darinn, dass ausser den Abschnitten an beiden Polen, noch die Ekke am Aequator, und zwar, meistens doppelt, abgeschnitten sind. Die Fläche besteht alsdann aus *sechs gestreiften Dreiekken*, die in beiden Polen zusammenlaufen, vorausgesezt, dass die Abschnitte nicht über die Diagonalen hinausgehen; und am Aequator, aus *sechs glatten*, von den ursprünglichen Seiten-

tenflächen des Würfels übergebliebenen *Fünfekken*, und *zwölf* gleichſchenklichten *Dreiekken*, die von den erſtgemachten Abſchnitten entſtanden ſind. (*Pl. II. fig.* 37).

859. Gehen die erſtern über die Diagonalen hinaus, ſo werden aus den *ſechs geſtreiften* Dreiekken, *Fünfekke;* die *zwölf glatten* Dreiekke werden *Trapezoïde;* und ſo beſteht die ganze Fläche aus 12 Fünfekken und zwölf Trapezoïden. (*Pl. II. fig.* 38).

860. Es können endlich beiderlei Abſchnitte, an den Polen und am Aequator, noch tiefer gehen, ſo daſs alle Seitenflächen zu *Fünfekken* werden. (*Pl. II. fig.* 39).

861. In den drei leztern Fällen hat der Kriſtall ziemlich das Anſehen einer *doppelten neunſeitigen*, ſehr abgekürzten, und an beiden Enden dreiſeitig auf die Pole zugehenden Piramide. Die Kriſtallen ſind ganz linſenförmig.

862. *Dodekaëder; aus zwei regulären, ſechsſeitigen, mit ihren Baſis zuſammenſtoſſenden Piramiden beſtehend.* Die Seiten der einen Piramide ſollen, nach *de l'Isle*, mit den Seiten der andern unter Winkeln von 135° zuſammenſtoſſen. Dem zufolge müſſen die Scheitelwinkel der Dreiekke von 25°; und an jeder Piramide, die der Länge nach zuſammenſtoſſende Drei-

ekke

ekke, unter Winkeln von 125° gegeneinander geneigt ſein. *( Pl. VI. fig.* 46 *)*.

863. Vollkommen findet ſich dieſe Kriſtallen, aber ſelten. Gewöhnlich ſind beide Piramiden abgeſchnitten, oft ganz nahe an der Spizze, oft auch näher am Aequator. Sehr oft hat ſich auch zwiſchen beide Piramiden ein Prisma angeſezt. *(Pl. VI. fig.* 41, 44*)*.

864. Merkwürdig iſt folgende, häufig vorkommende Abänderung. Beide Piramiden, die in dieſem Fall immer abgekürzt ſind, werden *neunſeitig*, deswegen weil an der *einen*, die *erſte*, *dritte* und *fünfte;* an der *andern*, die *zweite*, *vierte* und *ſechſte* Kannte abgeſchnitten ſind. Die achtzehn *Seitenflächen* werden daher *Fünfehke*, wie in der leztern Abänderung der würflichten Kriſtallen; allein mit dem weſentlichen Unterſchiede, daſs hier beide Piramiden flach und meiſt ſenkrecht auf die Axe abgeſchnitten ſind; dort aber mit drei geſtreiften, und unter ſich merklich geneigten Seitenflächen, auf die Pole zugehen. *(Pl. VI. fig.* 42. 43*)*. Die dodekaëdriſche Kriſtallen liefert vorzüglich das *Vogeſiſche Gebirge*.

865. *D. Schwefelkies. (Pirite ſulfureuſe, ſulfure de fer)*. Es iſt Schwefel, mit einem kleinen Antheil Eiſenkalch, alſo nicht bis zur Sättigung verbunden, ſo daſs der erſtere ſich mit

meh-

mehrerem Vortheil als der leztere daraus gewinnen läſst.

866. Der Schwefelkies iſt an Härte verſchieden, giebt aber immer am Stahle Funken; ſeine Farbe iſt ein metalliſch glänzendes blasgelb; er zerkniſtert auf Kohlen, verbreitet einen lebhaften Schwefelgeruch, und brennt mit einer blauen Flamme. Durch das Kniſtern verliert er ein Drittheil am Gewichte, der Schwefel wird zerſtört, und Schwefelſäure entwikkelt ſich.

867. Der Schwefelkies iſt einer doppelten Art von Verwitterung ausgeſezt. Auf dem *naſſen Wege*; indem der Schwefel, nach und nach mit dem Oxigen geſättigt, zur Schwefelſäure, der Schwefelkies aber zu Eiſenvitriol wird. Auf dem *trokkenen Wege*; indem der Schwefel ſich verflüchtigt, der Schwefelkies aber als Leberkies, oder brauner Eiſenkies zurükbleibt.

868. Die Verwitterung der Schwefelkieſe iſt eine der vorzüglichſten Urſachen der groſſen unterirdiſchen Wirkungen und Bewegungen, als Erdbeben, Vulkane, natürlichen Wärme der mineraliſchen Waſſer, von ſelbſt ſich ereignende Entzündungen auf der Oberfläche, deren viele auf immer aufgehört haben, andere von Zeit zu Zeit erneuert werden, noch andere ununterbrochen fortdauern.

869. Und eben ſie iſt auch die Urſache der groſſen Verſchiedenheit in den Kriſtallenformen des Schwefelkieſes. Die Schwefelkieſe die noch keine Verwitterung erfahren haben, auch wegen der innigen Verbindung ihrer Beſtandtheile ihr ſo bald noch nicht ausgeſezt ſind, haben zu Kriſtallenformen gewiſſe, ſehr beſtimmte, und ihnen eigene Abänderungen, *des Würfels und Oktaëders*, meiſt mit *geſtreiften* Seitenflächen; dieſe nennt man insbeſondere *Markaſſite*. Die Kriſtallenform der Schwefelkieſe, bei welchen die Verwitterung auf dem trokkenen Wege wirklich vorgeht, oder ſchon vorüber iſt, und die ſich daher dem Zuſtande des Leberkieſes nähren, iſt auch *der Würfel und das Oktaëdron*, aber mit andern, weniger beſtimmten Abänderungen, und mehr mit *glatten* Seitenflächen. Die Schwefelkieſe ähnlich, bei welchen die Verwitterung auf dem naſſen Wege vor ſich geht, nähern ſich in ihren meiſt unbeſtimmten Kriſtallenformen, mehr oder weniger, dem *rautenförmigen Parallelepipedon des Eiſenvitriols*.

870. Wir werden hier bei den Abänderungen *des geſtreiften Würfels und Oktaëders* allein ſtehen bleiben, die beinahe ausſchlieſſend dem Markaſſite zugehören. Es kann ſein, daſs unter ihnen welche mit glatten Seitenflächen ſind, wo nämlich die Zwiſchenräume der Streifen ſich

ausgefüllt haben; dies ist nach so vielen Beispielen der Kristallographie offenbar zufällig. Es kann eben so gut sein, dass unter den Würfeln und Oktaëdern des Leberkieses welche mit gestreiften Seitenflächen sind, wo nämlich, ungeachtet der vorgegangenen Verwitterung, die Kristallenform des Markassits ganz oder zum theil geblieben ist: auch hievon stellt uns die Kristallographie sehr viele Beispiele auf. Genug, dass der gestreifte Würfel mit seinen Abänderungen eine eigene Stuffenleiter ausmacht, und einen eignen Gang der Natur verräth, den sie im Salz und Steinreiche gar nirgends, und im Metallenreiche, nur beim Markassite und Glanzkobolde befolget hat.

871. Die Richtung der Streifen am vollkommen gebildeten Markassit-Würfel, über welchen die Natur nie hinausgeht, ist so; dass die Streifen jeder Seitenfläche, mit den Streifen der gegenüberstehenden Seitenfläche *gleichlaufend*, und auf den Streifen der angränzenden Seitenflächen senkrecht sind. Diese Streifen haben schon zu mehrern Hipothesen Anlass gegeben. *(Pl.II. fig.* 17.*)*

872. *Steno*, der grosse Mathematiker des vorigen Jahrhunderts, der durch seine Schrift *de solido intra solidum naturaliter contento* bewiesen hat, dass es ihm blos an den noch nicht zu

ha-

habenden chemiſchen und mineralogiſchen Kenntniſſen fehlte, um ſchon damals eine Kriſtallographie zu liefern, ſo wie vielleicht jezt keine ſobald geliefert werden wird, ſtellte ſich dies als die Wirkung dreier, von einander verſchiedener Flüſſigkeiten vor, die, jede auf die beiden andern ſenkrecht gerichtet, durch ihre Bewegung den Markaſſit - Würfel heraus polierten. *Mairan*, in ſeiner Abhandlung *über das Eis*, ſtellt ſich den Markaſſit - Würfel aus ſechs Piramiden zuſammengeſezt vor, deren Scheitelpunkte in der Mitte des Würfels zuſammenſtoſſen, und die von der Grundfläche bis an die Spizze aus lauter theils gleichlaufenden, theils ſenkrechten Nadeln, in den beſagten drei Richtungen aufgethürmt ſind. Das erſte iſt unbegreiflich, das zweite nicht wahr. Das Geheimniſs klärt ſich von ſelbſt, und ſehr leicht auf, wann wir die Stuffenleiter unvollkommener Kriſtallenformen am Markaſſite verfolgen.

873. *a.* Die Kannten am Würfel ſind *ungleichſeitig* abgeſchnitten, und ſo, daſs die ſchneidende glatte Fläche, mit der Fläche deren Streifen ſenkrecht auf die abgeſchnittene Kannte ſtehen, einen Winkel von 116°; mit der andern, deren Streifen gleichlaufend ſind, einen Winkel von 154° macht. (*Pl. II. fig.* 18.)

874. An die Stelle jeder Kannte kömmt ein ablanges Sechsek, deſſen beide gerade gegenüberſtehende Ekke, die mit den beiden ähnlichen der anſtoſſenden Sechsekke, die fehlenden Ekke des Würfels erſezzen müſſen, 106° 24'; die beiden Winkel, an der einen und *erſtern* Seite dieſer piagonale anliegend, 102° 4'; und die beiden Winkel an der andern Seite, 151° 30' ſind.

875. *b.* Die ungleichſeitigen Abſchnitte gehen tiefer, aber immer unter gleichen Winkeln geneigt; die glatten Sechsekke werden kürzer und breiter; und von den geſtreiften Seitenflächen des Würfels ſind nur noch Rechtekke übrig, der Länge nach geſtreift. *(Pl. II. fig.* 19.*)*

876. *c.* Zulezt verſchwindet die Breite dieſer Sechsekke völlig; und ſtatt der ſechs Seitenflächen des Würfels, ſind nur noch ſechs Kannten ſichtbar, die unter ſich die nemliche Lage beobachten, wie vorhin die Streifen am Würfel des Markaſſits, und die wir deswegen Normal-Kannten nennen werden. An den Sechsekken verſchwindet eine Seite, und mit der gegenüberſtehenden ſtoſſen ſie zuſammen. Die Winkel von 102° 4' und 106° 24' bleiben wie ſie ſind; und ſtatt der *beiden* übrigen von 151° 30' erſcheint *einer* von 123°.

877. Und ſo entſteht das Dodekaëdron des Markaſſits, das ſelbſt nach den Angaben des *de l'Isle* von dem regulären Dodekaëder mit Winkeln von 108° wenig oder gar nicht verſchieden ſein kann. Der kleine Unterſchied von *anderthalb* Graden in den Winkeln von 106° 24', der vermuthlich einer kleinen Unrichtigkeit in der Beobachtung zuzuſchreiben iſt, erzeugte natürlich einen von *ſechs* Graden in den Winkeln 102° 4'. Dieſe viere werden alſo um *fünfzehn* Grade zu klein; und da der fünfte Winkel dies alles erſezzen muſte, um die Summe von 540° voll zu machen, ſo war es nicht ſein Fehler, daſs er 123° wurde.

878. Gewöhnlich ſind dieſe Dodekaëder *glatt*, es giebt aber auch *geſtreifte*, und *die Streifen jeder Seitenfläche ſind allemal ſenkrecht auf diejenige ſeiner fünf Seiten, die zugleich Normal-Kannte iſt.*

879. Die Entſtehung der Streifen am *Würfel* des Markaſſits war alſo ſehr natürlich. Das Dodekaëder war vorher da; und aus ihm entſtand der Würfel, indem die neue Kriſtallenmaterie ſich an die ſechs Normalkannten der Länge nach anſezte, und ſich zulezt in ſechs, unter rechten Winkeln zuſammenſtoſſende Flächen ausbreitete.

880. *d.* An dem Würfel ſind, auſſer den ungleichſeitigen Abſchnitten der Kannten, auch noch Abſchnitte der Ekke da; und dies führt, wann dieſe Abſchnitte tief genug, und unter gewiſſen Neigungen gemacht werden, durch die ſehr natürliche Stuffenleiter unvollkommener Kriſtallenformen, *Pl. II. fig.* 20. 21. 28. 29. 30. 31., die man alle in der Natur wirklich findet, zulezt auf das reguläre *Ikoſaëdron* hin. (*Pl. II. fig.* 32.)

881. *e.* Von dem Ikoſaëdron könnte die Natur auf die nemliche Art unmittelbar zum geſtreiften Würfel übergehen, dann auch das Ikoſaëdron hat die ſechs Normal-Kannten, an welche ſich die Kriſtallenmaterie nur der Länge nach anzuſezzen hätte. Indes geht doch der Weg zuerſt über das Dodekaëdron, auf folgende Art.

882. Unter den *zwanzig* Seitenflächen des Ikoſaëders ſind *zwölfe*, die allemal eine der ſechs Normal-Kannten zur Baſis haben, und, je zwei und zwei, an dieſer Kannte zuſammenſtoſſen. Die übrigen *achte* haben unter ſich ganz die Lage der acht Ekke des Würfels; ihre Mittelpunkte, durch gerade Linien miteinander vereinigt, ſtellen einen vollkommenen Würfel dar.

883. Auf diese acht Flächen sezt sich nun neue Kristallenmaterie, in regulär dreiseitigen, abnehmenden Schichten an, und bildet eine sehr stumpfwinklichte Piramide. Sobald diese Piramiden von der Basis bis zur Spizze fertig sind, und zugleich ihre Seitenflächen mit den frei gebliebenen Flächen des Ikosaëders in einer Ebene liegen, so werden aus denselben zwölf an den Normal-Kannten zusammenstossenden Dreiekken, eben so viele Fünfekke, und das Ikosaëdron geht in ein Dodekaëdron über.

884. Dies ist keine Hipothese. Man gehe die Reihe unvollkommener Kristallenformen, (*Pl. II. fig.* 28. 29. 30. 31.) durch, und man wird finden, dass bei einigen, auf gewissen Seiten die Piramiden sich schon angesezt haben und auf andern noch nicht; bei andern die Piramide parallel mit der Basis abgekürzt erscheint, und also unvollkommen geblieben ist; bei noch andern, die Seitenflächen der Piramiden mit den angränzenden Dreiekken des Ikosaëders einen sehr stumpfen Winkel machen, also sich noch nicht ganz mit ihnen in eine Ebene erhoben haben.

885. Das daher entstehende Dodekaëder ist nicht regulär, und kann es auch nicht sein. Die Winkel seiner Fünfekke, geometrisch berechnet, sind: die beiden an der Normal-Kann-

 te

te 97° 46′; der gegenüberſtehende 135° 30′; die beiden übrigen 104° 29′. Das *ablange* Dodekaëder iſt unter den Formen des Markaſits, ſo wie alle Abänderungen des Ikoſaëders, ungleich ſeltener als das *reguläre*.

886. *f.* Von dem *Ikoſaëder* geht die Natur, durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie zu beiden Seiten jeder Kannte unter gleichen Winkeln, zum *Triakontaëdron* über, von *dreiſig* unter ſich gleichen Rauten eingeſchloſſen, mit Winkeln von 63° 26′ und 116° 34′. Sie ſtoſſen überall unter Winkeln von 144° zuſammen, und ſind mit ihrer *längern* Diagonale gleichlaufend geſtreift. Sie kommen, ſo wie alle vorhergehende, von der Inſel *Elba. (Pl. II. fig.* 33.)

887. *g.* Eine andere Straſſe führt vom *Ikoſaëder* zum regulären *Oktaëder* hin, indem durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie, die *acht* vorhin erwehnten Dreiekke des Ikoſaëders, ſtatt zu verſchwinden, ſich nach allen Seiten gleichförmig ausbreiten, und die 12 übrigen beinahe ganz verdrängen. Aus ihnen werden daher Sechsekke, und die übrigen 12 ſehr klein gewordenen Dreiekke, ſtoſſen nur noch an den ſechs Ekken des Oktaëders unter Winkeln von 138° 12′, wie beim Ikoſaëder, je zwei und zwei zuſammen. *(Pl III. fig.* 20.)

888. *k.* Endlich ſezt ſich noch, mit den Seiten dieſer kleinern Dreiekke gleichlaufend, die neue Kriſtallenmaterie auf die acht Seitenflächen des Oktaëders, in abnehmenden, gleichſeitig dreiekkigten Schichten an, und bildet auf jeder eine dreiſeitige, ſehr ſtumpfzugehende Piramide, deren Seitenflächen irreguläre, mit den Seiten der zwölf kleinern Dreiekke parallel geſtreifte Fünfekke ſind. Es dürften nur noch die Dreiekke verſchwinden, ſo entſtünde durch das zuſammenſtoſſen der Fünfekke, das *ſechs und zwanzig Ek* des Granats, *von vier und zwanzig* Trapezen eingeſchloſſen, und eben ſo geſtreift. (*Pl. III. fig.* 20. 21. 22.)

889. Man wird es alſo keinem Ungefehr zuſchreiben, wenn man etwa an den Kriſtallen des gelben Markaſits, Dreiekke, Quadrate, Rauten, Trapeze, reguläre und irreguläre Fünfekke, auch Sechekke und Siebenekke, die einen glatt, die andern geſtreift antrift. Dies alles hat ſeine Ordnung, ſeine Urſache, und iſt ſehr beſtändigen Geſezen unterworfen.

890. Es iſt merkwürdig, daſs beim Markaſite alle fünf reguläre Körper vorkommen; denn auch Fragmente des *Tetraëders* haben wir gefunden; und zwar, mit *glatten* Seitenflächen, und *geſtreiften* Abſchnitten der Kannten. Dies führt nun gerade auf den Würfel hin.

891. *D. Leberkies, Wasserkies, Lebereisenerz (fer hépatique, mine de fer brune ou hépatique).* Ist das Erz, das nach der Verflüchtigung des Schwefels aus dem vorigen zurükbleibt; und enthält Eisenkalch, mit sehr wenig Schwefel und Azote, nebst einem Antheil Kalcherde. Er ist braun, stahlgrau, leberfarb, und hat die Schwere, die Härte, und die Schmelzbarkeit des Markasites nicht mehr. Er ist oft vor, und stets auch nach der Verkalchung magnetisch.

892. Er erscheint öfters *derb*, ohne alle besondere äussere Form: *zellicht*, *troffsteinartig* auch *kegel*- und *kugelförmig;* oft nimmt er auch die äussere Form von Holzstükken, Fischen, Madreporen, Ammonshörnern und andern Schaalthieren an, die verwittert und zulezt ganz in Leberkies übergegangen sind.

893. Der aus der Verwitterung des Schwefelkieses entstandene Leberkies behält sehr oft seine würflichte, Dodekaëdrische, Ikosaëdrische, Oktaëdrische Kristallenformen, mit gestreiften Seitenflächen bei. Die *eigne* Kristallenform des Leberkieses scheint indes, so wie bei allen Metallen und metallischen Erzen, der glatte Würfel und das glatte Oktaëdron zu sein, woran häufig die Ekke fehlen. (*Pl. II. fig.* 1. 4. 5. 7. 9. *Pl. III. fig.* 1. 2. 4. 5. 6.) Auch findet man ihn

in

in regulären ſechsſeitigen Tafeln, und eben dergleichen Säulen.

894. *E. Blaue Eiſenerde*, *natürliches Berlinerblau (Bleu de Pruſſe natif; Pruſſiate de fer natif.)* Es iſt Eiſenkalch, mit Berlinerſäure geſättigt, nebſt einem Antheil Thonerde. Sie iſt indigblau, zerreiblich und matt; ohne alle beſtimmte noch unbeſtimmte Form. Sie brennt im Feuer, wird dadurch roth, und vom Magnet anziehbar. Bei einer gelindern Wärme wird ſie grau, und giebt geſchmolzen, ſchwarze Schlaken.

895. Laugenſalze und Säuren löſen ſie auf, und zerſtören ihre Farbe, die aber gleichwieder hervortritt, ſobald man die blaue Eiſenerde aus der Auflöſung der einen durch die andere fällt. Der Aufguſs von Thee oder Galläpfeln ändert an dieſer Farbe nichts, und ſtellt ſie ſogar wieder her, wann die Erde weis geworden war. Auſſerdem behält das natürliche Berlinerblau im Waſſer ſeine Farbe, wird aber im Oele ſchwarz, und iſt durch dieſe und andere Eigenſchaften von dem künſtlichen unterſchieden.

896. *F. Brauneiſenſtein*, *Brauneiſenocher (Safran de Mars aſtringent, oxide de fer brun).* Ein Eiſenkalch der auf 100 Theile ſeines Gewichts, 32 oxigen enthält, inwendig meiſt nelkenbraun an Farbe, äuſſerlich beſonders in här-

tern,

tern, dichten Stükken, dunkelſchwarz, bisweilen auch bunt angelaufen iſt. An Geſchmak iſt er zuſammenziehend, und enthält, nach der Verſchiedenheit ſeiner Härte, Farbe und Bruches, die Namen *brauner Eiſenram*, *dichter Braunſtein*, *brauner Glaskopf*. Man findet ihn theils ſehr weich und zerreiblich, theils zellicht, nierenförmig, äſtig, tropfſteinartig, traubig, baumförmig; nie vollkommen kriſtalliſirt.

897. *G. Raſeneiſenſtein*, der auch nach Verſchiedenheit ſeiner Härte die Benennung *Moraſterz*, *Sumpferz*, *Wieſenerz* erhält, iſt die vorzüglichſte Mutter des Waſſereiſens, und enthält auſſer dem Eiſen und der Phoſphorſäure, noch Luftſäure und Ammoniak. Kriſtalliſirt iſt er nie; auch andere beſtimmte äuſſere Formen kommen ſelten bei ihm vor, immer iſt er ungeſtalt, durchlöchert und zerfreſſen. Seine Farbe iſt auch an dem nemlichen Stükke nicht immer dieſelbe, meiſt aber gelblicht braun. Vom Magnet iſt er nicht anziehbar.

898. *H. Rotheiſenſtein*. Wir verſtehen hierunter alle die verhärteten, mit Thonerde, Kieſelerde, oder Kalcherde gemiſchten, zum Theil auch von Luftſäure vererzten, und ſoviel Oxigen enthaltenden Eiſenkalche, daſs ſie vom Magnete nicht anziehbar ſind. *Born* begriff ſie unter dem allgemeinen Namen *Hematit*.

899. Keiner ſcheint einer beſtimmten Kriſtallenform fähig zu ſein. Zellicht, nierenförmig, tropfſteinartig, iſt die gewöhnliche Form ſeiner dichten Stükke. Sie ſind meiſtens ziemlich hart, geben auch bisweilen am Stahle Funken. In einer ſtarken Hizze werden ſie ſchwarz, und vom Magnet anziehbar.

900. Der nach *Wieglebs* Verſuchen aus 95 Theilen Kieſelerde, und 5 Eiſen beſtehende *Schmirgel (Emeril)* gehört hierher. Er iſt meiſt dunkelgrün, oft auch röthlich, roſtig weis oder gelblich an Farbe; ſehr ſchwer, ſo hart als kaum ein Körper des Mineralreichs, auſſer dem Diamante. Durch das Verkalchen wird er noch härter, zugleich braun, und vom Magnete anziehbar.

901. Der eigentliche *Blutſtein* hat eine rothe Farbe, die ſich aber oft ins purpurne, und ſelbſt bis ins ſchwarze verzieht. Er iſt ſchwer, ziemlich regelmäſſig aus einem oder mehrern Mittelpunkten ausgehend, geſtreift, aber nie kriſtalliſirt. Oft enthält er Thonerde, Braunſtein und Kalcherde, und brauſt im leztern Fall mit Säuren auf. Am Stahle giebt er nicht leicht Feuer.

902. *I. Späthiger Eiſenſtein. (fer ſpathique, mine de fer blanche).* Es iſt Eiſenkalch mit luftſaurer Kalcherde verbunden, urſprüng-

lich

lich Braunſpath, der aber ſeine Stelle ganz oder zum theil dem Eiſenkalche überlaſſen hat. Friſch gegraben iſt er weislicht, wird aber an der Luft grau, braun, zulezt röthlicht, gelb oder ſchwarz. Er iſt nicht ſehr hart, das Meſſer greift ihn leicht an. Er brauſt mit allen Säuren auf, zerkniſtert im Feuer, wird zugleich ſchwarz, vom Magnet anziehbar, und verliert 15 *bis* 16 *Procent* am Gewicht. Der Eiſenſpath aus *Eiſenärz* in *Steiermark* enthält nach *Bergmann* 38 Theile Eiſen, eben ſo viel milde Kalcherde, und 24 Theile Braunſtein, doch ſind die Verhältniſſe nicht immer dieſelben. Er giebt geſchmolzen ein ſehr gutes Eiſen.

902. Die vollkommene Kriſtallenform des Eiſenſpaths iſt das rautenförmige Parallelepipedon des Isländiſchen Kriſtalls. Oft findet man die beiden ſtumpfen Ekke abgeſchnitten; und wann dieſe Abſchnitte bis an die Diagonalen der Rauten hingehen, ſo beſteht die Fläche noch aus zwei gleichſeitigen und 6 gleichſchenklichten Dreiekken. Bisweilen fehlen auch die ſechs Kannten am Aequator. Auſſer dem ſind auch die Kriſtallen nicht immer gleichſeitig und bilden oft ſehr ablange Prismen. Noch kömmt unter den, dem Späthigen Eiſenſteine zugehörige Kalchſpathformen, auch die des *linſenförmi-*

gen *Spaths* vor. (*Pl. IV. fig.* 1, 2, 3, 6, 7, 8, 60, 78).

904. *Unbeſtimmte Kriſtallenformen* ſind, die linſenförmigen Stükke, oder auch die dünnen Blätter, entweder einzeln, oder piramidenförmig aufeinander gelegt. Oft findet man, daſs die Baſis einer ſolchen Piramide Braunſpath iſt, der gegen die Spize unvermerkt in Eiſenſpath übergeht.

905. Oft hat ſich auch die Materie des Eiſenſpaths um Würfel von Bleiglanz, Fluſsſpath, Kalchſpath, Quarz, Selenit herum gelegt, und die Kriſtallenform dieſer Körper beibehalten, nachdem die urſprüngliche Materie dieſer Kriſtalle die Stelle wo ſie war, verlaſſen hatte.

906. *K. Brennbares Eiſenerz* (*fer bitumineux*) iſt Eiſenkalch mit irgend einem Erdharze verbunden. Es brennt mit einer matten Flamme unter Verbreitung eines harzigten Geruchs, und läſst eine ſchwarze Kohle zurük. Der rükſtändige Eiſenocher iſt zum Theil vom Magnet anziehbar.

907. *L. Reiſsblei* (*Plombagine*, *Carbure de fer*). Aeuſſerlich ſchwarz, im Bruche aber bläulicht weiſs, und metalliſch glänzend. Im Gewebe iſt es glimmericht und ſchalicht, aber doch körnicht. Es bricht in ganz unbeſtimmte

Stükke,

Stükke, läſst ſich vom Meſſer angreiffen, färbt die Hände und das Papier. Im Tiegel verkalcht verliert es 90 hundertſte Theile an Gewicht, und läſst etwas Eiſen zurük. In ganz verſchloſſenen Gefäſſen bleibt es bei jedem Grad der Hizze unverändert; in offenem Feuer aber verflüchtigt es ſich faſt ganz. Luft, Waſſer und erdigte Subſtanzen haben keine Wirkung darauf. Die gewöhnlichen Flüſſe bringen es nicht zum ſchmelzen. Durch die Verpuffung mit Salpeter wird es in rothglühenden Tiegeln zerſezt, und zugleich entwikelt ſich ſehr viele fixe Luft. Durch dieſe und andere Verſuche iſt es bewieſen, daſs das ganze Reiſsblei, beſonders das graue, das man *Graphit* nennt, nichts als reiner Kohlenſtoff, mit etwa dem 9ten Theil ſeines Gewichtes Eiſen ſey.

908. Das ganz *ſchwarze Reiſsblei (Anthracolite, Plombagine Charbonneuſe)* iſt ſehr leicht, dicht, muſchelförmig und glänzend im Bruche, läſst ſich vom Meſſer nicht angreiffen, färbt auch die Finger nicht, und verflüchtigt ſich im Feuer nicht ganz, indem es auſſer 90 Theilen Kohlenſtoff nur 3 Theile Eiſen, und auſſer dem 5 Theile Thonerde, und 2 Theile Kieſelerde enthält.

# SECHSTES KAPITEL.

## ZINN.

909. Das Zinn ist das leichteste der dehnbarsten Metalle; an Farbe weiss, glänzend, und dem Silber ähnlich; mit einem nicht sehr grossen Wiederstande biegsam, weich genug, um sich vom Messer zerschneiden, vom Nagel angreifen, und in ungemein dünne Blätter schlagen zu lassen, seine Zähigkeit ist nicht beträchlich. Sein Geruch und sein Geschmak sind unangenehm. Die Luft benimmt ihm seinen metallischen Glanz nicht, allein das Wasser verkalcht es auf der Oberfläche.

910. Es ist das leichtflüssigste aller Metalle, und mit dem Zutritt der äusseren Luft bedekt es sich zugleich mit einem grauen Zinnkalch, der bei stärkerem Feuer weiss wird, höchst schwer flüssig ist, endlich aber allein geschmolzen, ein hyazinthfarbes, mit andern erdigten und verglasbaren Materien aber, ein weisses, halbdurchsichtiges Glas giebt. Bei einem sehr starken Feuer brennt das Zinn mit einer weisslichten Flamme, verflüchtigt sich zum Theil, und sezt sich in der Gestalt von weissen nadelförmigen Blumen an die Wände des Gefässes an.

911. Die Vitriolſäure löſst es mit einiger Mühe auf und die Laugenſalze ſchlagen es nieder. Die Salpeterſäure löſst es ſchnell auf, der daraus enthaltene Niederſchlag iſt ſchwerflüſſig und reduzirt ſich nicht leicht. Die Salzſäure macht eine gelbe Auflöſung, und giebt mit Laugenſalzen keinen Niederſchlag. Das Königswaſſer giebt eine röthlichbraune Auflöſung. Mit dem Schwefel macht es eine ſpröde goldgelbe Maſſe, die *Muſivgold* genannt wird, wenn der Antheil an Schwefel groſs iſt. Es verbindet ſich mit allen Metallen, benimmt vielen unter ihnen ihre Strekbarkeit, und macht ſie härter und helltönend.

912. *A, Gediegenes Zinn.* Sein Daſein iſt jezt unbezweifelt, ſeit dem es in Kornwallis in dünnen biegſamen Blättern gefunden worden iſt, die durch bloſſes Hämmern zu wahre Zinn werden. Kriſtalliſirt liefert es uns die Natur nicht, allein die Kunſt bereitet Zinnkönige, unter der Form von Bäumchen die aus kleinen Oktaëders zuſammengeſezt ſind.

913. *B. Zinnſtein, (Etain vitreux, mine d'Etain vitreuſe).* Die Beſtandtheile dieſes Zinnerzes ſind Zinnkalch, Eiſenkalch, und Wolframſäure. Auf der Oberfläche iſt es glänzend, bisweilen geſtreift, und braunröthlicht, oder ſchwarz an Farbe. Seine ſpezifiſche Schwere

iſt

ist beinahe wie die des Wolframs. Der Zinnstein ist gewöhnlich undurchsichtig, weich genug um sich vom Messer schneiden zu lassen, und giebt einen hellrothen Staub. Im Feuer zerknistert er, und bekommt wenn er schwarz war eine rothe, und wann er röthlich war eine grüne Farbe.

914. Man findet den Zinnstein meistens kristallisirt, und seltener in unförmlichen Massen, bisweilen auch in Könern. Die grossen Kristallen heissen *Zinngraupen*; die kleinern von nicht so bestimmter Form *Zinnzwitter*. Flusspath, Borazit, Schwerstein, und arsenikalischer Eisenkies begleiten ihn gewöhnlich, und durchlaufen mit ihm adernweise die Granite, Granitine und Thonschiefer Gebürge.

915. Die vollkommene Kristallenform der *ganz weissen* Zinngraupen (nach *de l'Isle*) ist das reguläre *Oktaëdron*, das man, sowohl mit abgeschnittenen entgegengesezten Ekken, als prismatisch verlängert, und alsdann von *vier gleichseitigen Dreiekken* und *vier Trapezen* begränzt findet. Auch sind oft die *acht* Kannten abgeschnitten, die in beiden Polen zusammenlaufen, indes die *vier* am Aequator scharf bleiben. (*Pl. III. fig.* 1, 2, 3, 7).

916. Die Kristallenformen der minder gleichartigen, an Farbe dunkelschwarzen, röth-

lichbraunen, gelblichbraunen, gelblichgrauen, gelb und blutrothen Zinngraupen ist schwerer zu bestimmen, theils wegen der sehr verwikkelten, eine Menge einwärts gehender Winkel bildenden Zusammensezzung der Kristallen in Gruppen, theils weil ein anderes Oktaëder dabei zum Grunde liegt, das sich doch aus dem vorigen leicht herleiten läſst.

917. *a.* Die ersterwähnten Abschnitte der acht Polarkannten gehen tiefer, und verdrängen zulezt die Seitenflächen; oder welches geometrisch einerlei, aber mineralogisch richtiger ist, es sezt sich zu beiden Seiten jeder Kannte unter gleichen Winkeln neue Kristallenmaterie an, und breitet sich in vier neue Flächen aus, die zulezt an vier neuen Kannten zusammenstossen.

918. Es entsteht daraus ein neues Oktaëder, aus zwei mit ihrer gemeinschaftlichen Basis zusammenstossenden Piramiden zusammengesezt, deren Seitenflächen unter Winkeln von 120° gegeneinander geneigt sind, und gleichschenklichte Dreiekke vorstellen, mit zwei Winkeln von 54° 44′ und einem Winkel von 70° 32′. (*Pl. III. fig.* 25). Dieses Oktaëder findet sich nirgends vollkommen, allein es ist die Mutter aller folgenden Abänderungen.

919. *b.* Beide Piramiden durch ein Prisma getrennt. Und eben diese mit abgeschnittenen

Rük-

Rükkenlinien, theils nur am prismatischen Theile, theils an beiden Piramiden dazu. (*Pl. III. fig.* 26, 27, 28).

920. *c.* Nur die Rükkenlinien an beiden Piramiden abgeschnitten, und noch dazu jedes der dazwischen liegenden 8 Dreiekke, durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie in zwei gleiche Dreiekke erhoben, die einen auswärtsgehenden Winkel bilden. Die 4 Rechtekke am prismatischen Theil werden dadurch irreguläre Zehnekke; die 8 Abschnitte an den beiden Piramiden ablange Sechsekke, und jede ihrer 8 Seitenflächen zerfällt in zwei rechtwinklichte Dreiekke. (*Pl. III. fig.* 29).

921. *d.* Auf allen 4 Seiten des prismatischen Theils sezt sich neue Kristallenmaterie an, wodurch ihre Rükkenlinien auswärts gebogen, und aus 3 kleineren Linien zusammengesezt werden; zugleich erheben sich alle Seitenflächen in eine auswärts gehende Linie, die jede unter ihnen in 2 gleiche Hälften theilet, aber nicht bis an die Mitte des Kistalls reicht. Der Kristall bleibt alsdann nur in der Mitte prismatisch, und dort sind seine Seitenflächen ziemlich reguläre Sechsekke; von dort näheren sich die Seitenflächen einander piramidenförmig gegen beide Enden zu, und nur an diesen leztern erkennt man noch die ursprüngliche oktaëdrische Form an 8 klei-

kleinen Dreiekken, die von den Seitenflächen des Oktaëders übrig geblieben ſind und die noch unter ſich rechte Winkel machen. (*Pl. III. fig.* 30, 31).

922. *d.* Durch Anſezzen einer Kriſtallenmaterie verlängert ſich der vorher gehende prismatiſche Theil, und reicht beinahe ganz bis an die oktaëdriſche Piramide hin, von welcher er nur noch durch ſehr ſchmale und ablange Trapeze getrennt iſt. Zugleich erweitern ſich die Abſchnitte, die an zwei gegenüberſtehenden Rükkenlinien gemacht worden ſind, ſo ſehr, daſs von der urſprünglichen Seitenfläche des Oktaëders nichts mehr übrig iſt, und die beiden erweiterten Seitenflächen Fünfekke werden, und an beiden Enden des Kriſtalls eine auswärtsgehende Linie bilden, die 4 anderen Abſchnitte aber rautenförmig bleiben. (*Pl. III. fig.* 32).

923. *e.* Zulezt gedenkt *Born* eines Zinnkriſtalls, der das Anſehen des rautenförmigen Parallelepipedons hatte; dieſer lieſſe ſich aus dem ablangen Oktaëdron, durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie in abnehmenden Schichten auf 2 entgegen geſezte Dreiekke deſſelben leicht herleiten, wie wir ſchon beim Fluſsſpathe, dem Spinell, und dem natürlichen Eiſenmohr geſehen haben. (*Pl. III. fig.* 9).

924. *C. Kornisches Zinnerz*, *Holzzinn* (*Etain limoneux*, *Mine d'Etain limoneuse*, *Mine d'Etain mammelonnée ou en stalactites; Wood-tin*). Es enthält zwei Drittheil seines Gewichts an Zinnkalch, ein Drittheil an Eisenkalch. Es sind kleine hämisphärische Massen, aus konzentrischen Schichten zusammengesezt, die vom Mittelpunkte bis zum Umfang hin gestrahlt sind. Einige davon sind roth, andere braun gefärbt, welches ihnen ein dem Blutstein höchst gleichkommendes Ansehen giebt. Es scheint im Anfang flüssig gewesen zu sein, und dann nach stalaktiten Art sich abgesezt zu haben.

925. *D. Zinnkies* (*Etain sulfur; Oré mussif natif; Sulfure d'Etain, allié au Cuivre*). Das von *Bergmann* untersuchte, aus *Siberien*, läst sich mit dem Messer zerschneiden, giebt zerstossen ein schwarzes Pulver und ist als eine reiche Zinnminer anzusehen, die Zinn in verschiedenen Verhältnissen, aber nie unter der Hälfte ihres Gewichts enthält; das übrige ist Schwefel und etwas Kupfer. Der Zinnkies aus *Kornwallis* ist dichte, blättericht und glänzend im Bruche, von einer grauen ins bläulichte fallende Farbe, und besteht nach *Klaproth* aus 30 Theilen Schwefel, 41 Zinn, 43 Kupfer, und 2 Eisen. Es giebt noch andere Gattungen von

 Zinn-

Zinnkies, die von Kupfer rein ſind, und dafür Zinn, Eiſen und Schwefel beinahe zu gleichen Theilen enthalten.

## SIEBENTES KAPITEL.

### BLEI.

926. Das Blei iſt im Bruche grau, etwas ins bläulichte fallend. Es iſt weich, läſst ſich vom Meſſer angreiffen, ſchwärzt die Finger, und hat einen nicht angenehmen Geruch. Geſchmaklos auf der Zunge, iſt es gleichwohl innerlich genommen ein Gift, das Lähmung und gichteriſche Bewegungen verurſacht. Es breitet ſich unter dem Hammer leicht aus, iſt ſehr wenig elaſtiſch, ſehr wenig helltönend, und kein Metall erträgt weniger eine ſtarke Ausdehnung als das Blei.

927. An feuchter Luft verliert es ſeinen metalliſchen Glanz und zieht einen weiſſen Roſt. Das Waſſer greift es nicht an. Im Feuer iſt es leicht flüſſig, in einem ſehr hohen Grade feuerfeſt, und wird bei ſehr ſtarkem Feuer zuerſt grau, ſodann gelb (*Maſſicot*), am Ende roth (*Minium*), und zulezt geht es in eine halbe Verglaſung über (*Litharge*).

928. Das Blei nimmt bis zum zehnten Theil seines Gewichts an Oxigen auf, indem es sich verkalcht, und eben soviel gewinnt es an absoluter Schwere. Die Bleikalche sind in allen Säuren leicht auflöslich, und werden von der Schwefelleber unter der Gestalt schwarzer, oder dunkelbrauner Pulver wieder niedergeschlagen. Der Schwefel und alle Metalle, den Kobold allein ausgenommen, verbinden sich mit ihm, und werden dadurch leichter in Fluss gebracht.

929. Die Natur liefert uns das Blei nicht gediegen. Berühmte Mineralogen haben zwar gediegenes natürliches Blei in Körnern, in Stalaktiten, in unförmlichen Massen, und selbst kristallisirt in ihre Verzeichnisse aufgenommen. Allein mit viel mehr Wahrscheinlichkeit können wir alle Stükke gediegenes Blei, die man in den Kabinetten aufbewahrt, als Produkte einer vorhergegangenen Reduktion ansehen, die bei dem Blei ohnehin leicht ist.

930. *A. Bleiglanz (Galene, Sulfure de Plomb).* Es ist grau und etwas bläulicht an Farbe, härter als das Blei selbst, und enthält etwa 4 Theile Blei gegen einen Theil Schwefel mit etwas Silber und Eisen. Man findet es in derben Massen, tropfsteinartig, und kristallisirt.

931. Der Bleiglanz, von ſehr feinem Korn *(Bleiſchweif)* enthält gewöhnlich mehr Silber als der gemeine Bleiglanz. Der muſchlichte Bleiglanz findet ſich in Quarz, in Sand, in Steinkohlen, in Eiſenſpath, in geblättertem Granit, in Thonſchiefer, und andern Metallmuttern mehr.

932. Zur Stalaktitenform rechnen wir auch die Poliëdriſchen Kriſtallen von unbeſtimmter Form. Kleine Würfel mit abgerundeten Ekken und Rükkenlinien; linſenförmige Kriſtallen, hahnenkammförmige queergeſtreifte Stükke, kugelförmige Dendriten aus lauter kleinen Poliëders zuſammengeſezt. Die vorzüglich ſchön gefärbten Stükke von Bleiglanz, die oft mit Regenbogenfarben ſchillern, ſind der Verwitterung nahe.

933. Die vollkommene Kriſtallenform des Bleiglanzes iſt der Würfel und das Oktaëder. Die unvollkommen würflichten Kriſtallenformen beſtehen in lauter Abſchnitten der Ekke, nie der Rükkenlinien. Die unvollkommenen oktaëdriſchen beſtehen meiſtens in Abſchnitten der Ekke, doch fehlen auch bisweilen die Rükkenlinien. Wann beide fehlen, ſo entſteht ein Körper von 8 Sechsekken, 6 Achtekken, und 4 ablangen Vierekken eingeſchloſſen. Unter dieſen unvollkommenen Kriſtallenformen kömmt

auch

auch das Hexoktaëdron vor, die gemeinſchaftliche Mutter des Würfels und Oktaëdrons. *(Pl. II. fig.* 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10. *Pl. III. fig.* 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12).

934. *B. Spieſsglanzhaltiges Bleierz, Sprotērz, Stripmulm. (Plomb Antimonié).* Die Farbe iſt die des Bleiglanzes, doch fällt ſie mehr ins braune. Sein Gewebe iſt ſtrahlicht, faſericht, oder ſtreiſigt. Erhizt giebt es einen weiſſen Rauch, und verräth dadurch die Gegenwart des Spiesglanzes. Es enthält 40 bis 50 Prozent Blei, eine halbe bis zwei Unzen Silber im Zentner, und auſſerdem Schwefel, Spiesglanzkönig, und immer etwas Eiſen. Der Salzgeiſt löſst das Blei und den Spiesglanzkönig auf, da denn der Schwefel und die unauflöslichen ſteinigten Theile zurükbleiben, und durch einen Zuſaz von Waſſer wird der Spiesglanzkönig aus der Auflöſung geſchieden. Kriſtalliſirt hat man es noch nicht gefunden.

935. *C. Bleierde (Plomb terreux, Oäide de Plomb terreux).* Es iſt Blei, mit Oxigen, und ſonſt keiner Säure verbunden, oft aber mit Eiſen und Kupferkalch ſo wie mit thonartigen und kieſelartigen Theilchen verunreiniget. Die Reduktion der Bleierde iſt leicht, und überhaupt iſt ſie reich an Blei. Sie iſt an Farbe verſchieden; man findet ſie weiſs, gelblicht, braun,

braun, grau, gelbroth, und grünlicht. Die Bleierde braust immer mit Säuren auf, und wird bisweilen in derben Stüken wie Jaspis gefunden.

936. *D. Weissbleierz (Carbonate de Plomb; Mine de Plomb blanche).* Von seiner Kristallenform hat es den Namen *Bleispath* erhalten; und enthält nach *Westrumb* auf 100 Theile seines Gewichts 80 Theil Blei, 16 Luftsäure mit etwas Kalch und Bitterde. Es ist schwer, blätterricht oder faſericht im Bau, bisweilen stalaktitisch, und oft, obgleich selten vollkommen, kristallisirt. Es ist glänzend im Bruche, gewöhnlich durchsichtig, und braust mit Säuren auf. Seine natürlich weisse, etwas ins graue fallende Farbe, wird in einer starken Glühhizze gelblich oder roth. Die Gruben, die das weisse Bleierz liefern sind mit feiner Luft angefüllt.

937. Die wenige einigermassen bestimmte Kristallenformen scheinen von dem Dodekaëdron des Bergkristalls mit dreiekkigten Seitenflächen herzukommen. Selbst die Winkel sind ungefähr die nämlichen. (*Pl. VI. fig.* 19).

938. Oft sind beide Piramiden durch ein Prisma getrennt; oft parallel mit einer Seite, oft auch parallel mit dem Durchmesser der gemeinschaftlichen Grundfläche in die Länge gezogen. (*Pl. VI. fig.* 7, 18, 19, 20, 21, 28, 29).

939. Man findet das weisse Bleierz ferner in sechsekkigten langen, oft nadelförmigen Prismen, die senkrecht auf ihre Axe abgeschnitten, und oft mit braunem Eisenocher inkrustirt sind. Endlich erwähnt auch *Born* würflichter Kristallen von weissem Bleierze, die auf der Oberfläche erdigt, im Bruche aber deutlich spathigt waren. Sonst sind auch die vierseitigen Prismen nicht selten; allein diejenigen von welchen *De l'Isle* spricht, kommen offenbar vom sechsekkigten Prisma her, dann ihre Winkel sind 60° und 120°.

940. Dämpfe von Schwefelleber zerstören die natürliche weisse Farbe dieses Erzes, und färben es grau, braun, oder röthlicht. Oft leidet nur die Oberfläche darunter, bisweilen aber theilt sich dies der ganzen Masse mit, die sodann zu rothen Bleierze oder Bleiglanze wird.

941. *E. Rothes Bleierz (Oxide de Plomb spathique rouge; oxide rouge de Plomb)* dem Realgar oder rothen Arsenik ähnlich, das zu Pulver gestossen gelb Pomeranzenfarb wird: es ist durchscheinend, weich, schuppicht und glänzend im Bruche ist; springt in unbestimmte Stükke, und nach *Macquart*: auf 100 Theile seines Gewichts, 36 Theile Blei, 37 Oxigen, 24 Eisen mit etwas Bittersalzerde enthält. In Siberien wurde es entdekt, seit dem hat man

es auch in Ungarn gefunden, und beidemal schön kriſtalliſirt.

942. Seine Kriſtallenformen kommen offenbar von dem ablangen rautenförmigen Oktaëdron her, ungefähr wie der Hornblende, oder dem Selenite. In der Mitte ſind ſie prismatiſch, und an beiden Enden gehen ſie keilförmig zu. Oft ſind ſie halbdurchſichtig, bisweilen mit Bleiglanz gemiſcht. *(Pl. V. Fig. 28.)*

943. *F. Grünes Bleierz (Oxide de Plomb ſpathique vert; Phosphate de Plomb).* Seine olivengrüne Farbe verläuft ſich bis in das Zitronengelbe; es iſt äuſſerlich glänzend, öfters nur ſchimmernd, meiſtens durchſcheinend, weich, im Bruche feinkörnicht, und ſpringt in unbeſtimmte Stükke. Es brauſt mit Säuren nicht auf, löſst ſich aber bei einer gewiſſen Temperatur in der Salpeterſäure auf, und aus der Auflöſung wird das Blei durch Vitriolſäure wieder niedergeſchlagen. Die Flüſſigkeit bis zur Trokne abgedunſtet, giebt Phoſphorſäure; und nach dieſen Verſuchen erhielt *Klaproth* aus dem grünen Bleierze 73 Theile Blei, 19 Theile Phoſphorſäure mit etwas Eiſen. Es geräth ſchwer in Fluſs, und reduzirt ſich nicht leicht. Oft inkruſtirt es die Kriſtallen des weiſſen Bleierzes; oft findet man es in Stalaktiten Form, oft auch kriſtalliſirt. Die vollhommene Kriſtallenform ſcheint

das reguläre ſechsekkigte Prisma zu ſein, an beiden Enden abgeſchnitten, oft aber auch durch ſechsekkigte Piramiden gedekt. Vor dem Löthrohre geſchmolzen, und langſam erkaltet, werden dieſe Kriſtallen Dodekaëdriſch, und behalten auch dieſe Form nach wiederholten Schmelzungen ſo lange bei, bis die Phoſphorſäure zerſtört iſt.

944. *G. Gelbes Bleierz (Oxide de Plomb ſpathique jaune)* Man findet es in dichten blätterichten Maſſen, in Stalagtiten; und in Kriſtallen von beſtimmter Form. Seine gelbe Farbe kömmt von der natürlich gelben Wolframſäure her, allein das Verhältniſs von beiden iſt noch nicht beſtimmt. Kriſtalliſirt hat man es noch nie anderſt als in Blättern gefunden, und dieſe ſtellten reguläre Vierekke oder Achtekke vor. *(Pl. III. Fig. 51. 57.)*

## ACHTES KAPITEL.

## QUEKSILBER.

945. Das Quekſilber iſt nach dem Gold, der Platina und dem Wolframkönig, wann es mit *d'Elhujars* Verſuchen ſeine Richtigkeit hat, das ſchwerſte Metall. In der gewöhnli-

chen

chen Temperatur der Atmosphäre ist es immer flüssig ; allein bei einer Kälte von 380° unter dem Gefrierpunkte wird es zur festen Masse, und erweisst sich alsdann dehnbar und zähe. Dieses, und sein metallischer Glanz, Brennbarkeit, Fähigkeit die Natur der Salze anzunehmen sobald es mit Säurezeugendem Stoffe hinlänglich gesättigt ist, sind die Eigenschaften die dem Quecksilber unter den Metallen eine Stelle einräumen. Am Sonnenlichte, an der Luft und Wasser bleibt es unverändert. Es ist höchst flüchtig, bei dem geringsten Zusaz von Wärme ausdehnbar, vollkommen Geschmaklos, im Dunklen leuchtend, wann es im luftleeren Raume an einen elektrischen Körper gerieben wird, und nicht ganz geruchlos, wenn man es zwischen den Fingern reibt

946. Das Quecksilber für sich lässt sich zu einem schwarzen Pulver zerreiben (*Ethiops per se*), das bei einem gelinden Grad von Wärme wieder fliessendes Quecksilber wird. In verschlossenen Gefässen, und bei stärkerem Feuer geht es in Dünste über, mit Beibehaltung seiner metallischen Gestalt, und ohne die geringste Verminderung seines Gewichts. Mit dem zehnten Theil seines Gewichts an Säurezeugendem Stoffe verbunden, wird es zu einem rothen und glänzenden Pulver, das im Feuer seine flüssige Gestalt

wie-

wieder annimmt. Es ist der sogenannte *Mercurius præcipitatus per se.*

947. Von der Salpetersäure wird das Quecksilber leicht, von der Vitriolsäure bei einem gewissen Grade von Wärme, und von der Salzsäure werden seine Kalche aufgelöst. Mit dem Schwefel zerrieben, wird es zum mineralischen Mohr; und dieser leztere sublimirt, ist alsdann künstlicher Zinnober. Beinahe alle Metalle löst das Quecksilber auf, und macht mit ihnen Amalgame.

948. *A. Gediegenes Quecksilber* findet sich in mehreren Erd und Steinarten, Grauem Thonschiefer, Blätterigtem Mergel, Körnichtem Zinnober, Eisenkies, unter der Form kleiner glänzender Kügelchen zerstreut; von da es oft in kleine Höhlen zusammenfliesst. Es ist von dem sublimirten Quecksilber nur dadurch unterschieden, dass es nie so rein ist, wie jenes.

949. *B. Natürlicher Zinnober (Cinabre natif; oxide de Mercure sulfuré rouge).* Dies ist die gewöhnliche Quecksilberminer, und enthält gewöhnlich *vier* Theile Quecksilberkalch gegen *einen* Theil Schwefel. Keine Säure, die dephlogistisirte Salzsäure ausgenommen, ist vermögend diese Verbindung zu trennen. Der natürliche Zinnober ist schwer, verschiedentlich gefärbt, vom gelblichten bis zum dunkelrothen. Er

färbt die Finger, und läſt ſich vom Meſſer angreiffen; zu Pulver zerſtoſſen erſcheint ſeine Farbe erhöht, hat aber ihren vorigen metalliſchen Glanz nicht mehr. Oft iſt er mit Thon oder Kieſel vermiſcht, oft durch andere metalliſche Erze durchgeſprengt. Sein Gewebe iſt ſtrahligt, ſtreifigt, ſchuppicht, oder körnicht. In offenen Gefäſsen wird er in hinlänglicher Hize ganz verflüchtigt; allein mit Eiſenfeile der Sublimirhize ausgeſezt, geht das Quekſilber in laufender Geſtalt über.

950. Der künſtliche Zinnober iſt gewöhnlich geſtreift. Am natürlichen Zinnober bemerkt man dieſe Streife nie, als nur in dem Falle, wo der Zinnober mit Eiſenkies oder Leberkies vermiſcht iſt. Bei der Verwitterung dieſer Zinnobererze erhält der Zinnober ſeine natürliche Geſtalt und Farbe wieder.

951. Man findet den Zinnober, blos in kleinen rothen Flekken auf die Oberfläche anderer Körper hingeworfen, oder Pulverförmig durch andere Steinarten geſprengt, ferner Haarförmig in zerreiblichen Maſſen; ſodann in dichten unförmlichen Maſſen, bisweilen einer Politur fähig; in freien einzelnen Körnern, in Schuppen oft mit Regenbogenfarben ſchillernd, und endlich kriſtalliſirt. In dieſem leztern Fall iſt er mehr oder weniger durchſichtig.

953. Der vollkommene Zinnoberkriſtal ſcheint aus zwei mit ihren gemeinſchaftlichen Grundflächen zuſammenſtoſſenden regulären Tetraëder zu beſtehen *(Pl. I. fig. 35)*. Gewöhnlich aber kommen folgende zwei Abänderungen vor.

954. *a.* Beide Tetraëder ganz nahe an der Grundfläche abgeſchnitten. Die ſehr ſchöne rothe und durchſichtige aber höchſtens drei Linien lange Kriſtallen dieſer Art findet man in Gruppen zuſammengeordnet, meiſt in eiſenhaltiger Thonerde. *(Pl. I. fig. 36.)*

955. *b.* Die Tetraëder der vorigen Abänderung durch ein kurzes Prisma getrennt. Es ſind alsdann 2 Dreiekke, 3 Rechtekke, 6 Trapeze; in allen 11 Seitenflächen, 21 Rükkenlinien, 12 Ekke.

956. *C. Unreiner Zinnober (Cinabre impur)* Es iſt Quekſilberkalch, mit Schwefel und eiſenhaltigem Thone vermiſcht. Er iſt meiſt braun oder röthlich, auch ſchwärzlicht an Farbe; man findet ihn Schieferartig, Glimmerartig und in unförmlichen Maſſen. Das *Korallenerzt* iſt ein ſchweflicher Zinnober dieſer Art.

957. *D. Quekſilber - Schwefellebererz (Cinabre alcalin).* In den Bergwerken von Idria hat man es neuerlich gefunden, es iſt ſchön roth an Farbe, durchſichtig, von ſpathigen ge-

webe, und bricht in rautenförmige Stükke. Gerieben giebt es ein ſtarken Geruch von flüchtiger Schwefelleber zu erkennen, und iſt Quekſilberkalch mit Schwefelleber verbunden.

957. *E. Rother Quekſilberkalch. (Mercure Précipité rouge natif; oxide de Mercure rouge.)* Es iſt Quekſilber mit dem zehenten Theil ſeines Gewichts an Oxigen verbunden. Man findet es in den Bergwerken von *Idria*, in ſchweren und dichten Maſſen, hellroth an Farbe, körnicht im Bruche, mit Kügelchen gediegenen Quekſilbers untermiſcht, die bei dem geringſten Grad der Wärme auf die Oberfläche hervortreten, und bei der vorigen Temperatur ſich wieder zurükziehen. Im Feuer wird die rothe Farbe lebhafter, allein erkaltet fällt ſie wieder wie vorher etwas ins gelblichte. Gewöhnlich iſt dieſer Kalch etwas Silberhaltig.

958. *F. Quekſilberhornerz. (Mercure corné; Muriate Mercuriel doux).* Es iſt Quekſilberkalch, mit Kochſalzſäure, und einem geringen Antheil an Schwefelſäure in ein Mittelſalz verwandelt. Es findet ſich zu *Obermuſchel* im Herzogthum *Zweibrüken*, in der Höhle und auf der Oberfläche eiſenhaltiger Thone, und bildet vierſeitige, nadelförmige Prismen, mit vierſeitigen ziemlich ſpitzzugehenden Piramiden gedekt, deren Seitenflächen auf den Kannten des Prisma

auf-

aufstehen. (*Pl. VII. fig. 37.*) Dies ist ungefähr die Kristallenform einiger Abänderungen des Hiazints, nur gehen dort die Piramiden nicht so spitz zu. Es ist mehr oder weniger durchsichtig, verflüchtigt sich im Feuer ganz, ohne zerlegt zu werden, und ist schwarz, grau, grünlicht an Farbe. Die leztere verdankt es vermuthlich dem Kupfer. Nach den Versuchen des *Sage* liefert der Centner 86 Procente an fliessendem Quecksilber.

959. *G. Erdharziges Queksilber. (Mercure bitumineux)* Auch dieses findet sich unter den Queksilbererzen von *Idria*, wo es schwärzlichte, dichte, und doch sehr leichte Massen bildet, die erdigt im Bruche sind, und ganz wie Erdharz, unter Verbreitung weisser Dämpfe, und eines ihnen eigenen Geruches brennen. Sie enthalten auf 100 Theile ihres Gewichts, 15 bis 20 Theile an Quecksilber.

960. *H. Natürliches Amalgama. (Amalgame natif).* Eine Verbindung von Silber und Queksilber, die sich durchgehends findet, so oft Silbererze und Queksilbererze einander begegnen. Daher findet es sich häufig in den Bergwerken von Oberungarn, und in einigen Bergwerken der Pfalz, meist in eisenhaltigem, oder auch gemeinem verhärtetem Tone.

# NEUNTES KAPITEL.

## ZINK.

961. Der metallische König ist von weisser ins blaue fallender Farbe. Gebrochen zeigt er ein glänzendes Korn, das aus kleinen würflichten Kristallen zusammengesezt scheint. Er ist völlig Geschmak- und Geruchlos; läst sich unter dem Hammer nicht pulvern, aber zwischen Strekwerken zu dünnen Blättern ausdehnen. Er glüht nur bei sehr starkem Feuersgrade, entzündet sich, brennt mit einer weissen Flamme, und verwandelt sich in einen weissen Kalch. In verschlossenen Gefässen verflüchtigt er sich, und läst sich überdestilliren.

962. Der Zink bleibt an der Luft unverändert; allein das Wasser hat besonders auf den glühenden Zink eine merkliche Wirkung; sein Hidrogen entwikelt sich als brennbare Luft, sein Oxigen wird an den Zink abgesezt, und verwandelt ihn in Zinkkalch. Alle Säuren lösen ihn auf, und zum Theil selbst die Laugensalze. Er verbindet sich mit allen Metallen, Bismuth und Nikkel ausgenommen, amalgamirt sich selbst mit dem Quekſilber, und färbt das Kupfer gelb. Der Zinkkalch, oder die Zinkblumen,

sind

ſind in Säuren auflösbar, aber im Feuer weit ſchwerflüſſiger, als der metalliſche König.

963. Man findet den Zink häufig faſt in allen metalliſchen Gängen, aber nie gediegen. Der durch Kunſt bereitete Zinkkönig ſchieſst in Dendriten an, aus kleinen Oktaëders zuſammengeſezt, die doch ſelten deutlich ſind.

964. *A. Blende. (Blende, ſulfure de Zinc)* Es iſt Zink mit Schwefel und etwas Eiſen verbunden. Gemeiniglich iſt ſie von blätterigtem, oder ſchaligten Gewebe; ſie verliert befeuchtet ihren metalliſchen Glanz, und getroknet erhält ſie ihn wieder, und hiedurch unterſcheidet man ſie vom Bleiglanze, mit dem ſie viel ähnliches hat, aber leichter iſt als er. Einige Arten von Blenden leuchten im Dunkeln, wann man ſie reibt; und alle verbreiten, gerieben oder in Säuren aufgelöſst, einen merklichen Geruch von Schwefelleber. In der Hitze verlieren ſie viel an Gewicht, und brennen mit einer blauen Flamme Die halb durchſichtigen Blenden ſind braun oder von einem ſchönen glänzenden ſchwarz; bisweilen röthlich oder gelblicht; es giebt auch ſolche, die durchſichtig genug ſind, daſs ein ungeübtes Auge ſie mit Topas oder Chriſolit verwechſeln könnte.

965. Die Blenden in unförmlichen Maſſen ſind derb, muſchlicht oder faſericht. Unter die erſte Klaſſe gehört die *ſchwarze Pechblende*, die ſich durch ihre auſſerordentliche Schwere, und ihr dichtes gleichartiges Gewebe unterſcheidet; nach dem röſten verliert ſie einen vierten Theil an Gewicht, wird aber nicht vom Magnet anziehbar. Kriſtalliſirt hat man ſie noch nicht gefunden. Eine andere Pechblende mit einem fremden gelben Metallkalche vermiſcht iſt diejenige, woraus *Klaproth* ſeinen *Urankönig* gezogen hat.

966. Der *Rotslag* der Schweden iſt eine unförmliche Blende von ſchalichten Gewebe, braun oder röthlich an Farbe; er giebt am Stahle Feuer, zerkniſtert auf Kohlen nicht, und verbreitet keinen Rauch. Er verliert durchs röſten 13 Procente am Gewicht; und beſteht nach *Bergmann* aus 44 Theilen Zink, 17 Schwefel, 5 Eiſen, 5 Waſſer, 5 Thonerde und 24 Kieſelerde. Die übrigen muſchlichten Blenden leuchten meiſtens in Dunkeln wann ſie gerieben, oder mit einem Meſſer geſchabt werden.

967. Die vollkommene Kriſtallenform der Blende iſt das reguläre Tetraëdron. *(Pl. I. fig. 1.)* Unvollkommene Kriſtallenformen beſtehen in Abſchnitten der Ekke, und wann dieſe bis an die Mitte der Seiten gehen, ſo entſteht daraus das re-

reguläre Oktaëdron, das man ſehr oft bei der Blende entweder prismatiſch und parallel mit einer Seite in die Länge gezogen, oder mit abgeſchnittenen Rükkenlinien, oder auch mit abgeſchnittenen Ekken findet. In dieſem leztern Fall gehen die Abſchnitte oft bis an die Mitte der Seite; und dann entſteht das bei ſehr vielen metalliſchen Kriſtallenformen vorkommende Hexoktaëdron. Dieſes letztere ſcheint demnach die urſprüngliche Kriſtallenform der Blende zu ſein. Und von ihm geht die Natur durch Anſetzen neuer Kriſtallenmaterie auf die Quadraten, nie auf die Dreiekke, zuerſt zum Oktaëdron, und von da zum Tetraëdron über. Oft geſchieht es, daſs wann die Kriſtallenmaterie den künftigen Ekken des Tetraëders nahe gekommen iſt, ſie von ihrem bisherigen Wege abweicht, und den fehlenden dreiſeitigen Raum durch eine kürzere Piramide zum Theil ausfüllt. (*Pl. I. fig.* 1. 2. 3. *Pl. III. fig.* 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.)

968. Allein auch beim Tetraëdron bleibt die Natur nicht ſtehen. Durch Anſetzen neuer Kriſtallenmaterie auf die Seitenflächen dieſes Körpers entſtehen folgende Abänderungen.

969. *a.* Es ſezt ſich auf jede Seitenfläche eine ziemlich ſtumpfe Piramide an, die zuerſt nahe bei der Grundfläche und parallel mit ihr abgekürzt iſt; ſodann immer weiter fortgeht,

 und

und zulezt in eine Spizze sich endigt. Die ganze Fläche des Kristalls besteht alsdann aus 12 gleichen, und gleichschenklichten, aber stumpfwinklichten Dreiekken, die 18 Rükkenlinien, und 8 Ekke bilden, in deren vier *sechs* Dreiekke mit ihren spitzigen, und in den übrigen vier, *drei* Dreiekke mit ihren stumpfen Winkeln zusammenstossen. (*Pl. I. fig.* 9. 10. 13.)

970. *b.* Die neue Kristallenmaterie sezt sich auch als dreiseitige Piramide an, nimmt aber einen ganz andern Weg, und so, dass die Rükkenlinien dieser Piramide nicht von den Ekken, sondern von der Mitte der Seiten ausgehen. Zugleich biegt sich jede dieser Seiten etwas auswärts, und breitet sich in zwei ziemlich spizzugehende gleichschenklichte Dreiekke aus, die in der Mitte eine kurze, quere, auswärts gehende Rükkenlinie bilden, und an den vier ursprünglichen Ekken des Tetraëders zusammenstossen. Es ist alsdann jede Seitenfläche durch 3 Trapeze, jede Rükkenlinie durch 2 Dreiekke ersezt; der Kristall hat also in allem 24 Seitenflächen, 42 Rükkenlinien, 20 Ekke. (*Pl. I. fig.* 29.)

971. *c.* In der vorigen Abänderung fehlen oft die stumpfen Ekke der vier Piramiden, die sich auf jede Seitenfläche angesezt haben, und die man daher als unvollkommen, und noch

nicht

nicht ganz fertig anſehen muſs. Oft gehen auch dieſe Abſchnitte der Ekke bis an die Mitte der urſprünglichen Seiten hin, und man hat alsdann ſtatt dreier Trapeze vier Dreiekke, von welchen das mittlere gleichſeitig, die übrigen gleichſchenklicht ſind. Der ganze Kriſtall hat alsdann 28 Seitenflächen, 42 Rükkenlinien, 16 Ekke. (*Pl. I. fig.* 30. 31).

972. *d.* Endlich fehlen auch noch in manchen Kriſtallen die 6 kurzen, queren Rükkenlinien der Abänderung *b*, und an ihrer Stelle finden ſich 6 kleine ablange Sechsekke; zum Beweis, daſs das Anſezen der Kriſtallenmaterie von den Ekken des Tetraëdrons anfieng, und gegen die Mitte der Seite fortgeſezt wurde, bis die Rükkenlinie ganz gebildet war. (*Pl. I. fig.* 32).

973. Die Kriſtallenformen der *gelben* und *braunen*, immer kleinen, ſelbſt mit dem Mikroſcope undeutlichen, und ſehr miteinander verwachſenen Kriſtallen, ſind auſſerordentlich ſchwer zu beſtimmen. Die *ſchwarzen* Blende - Kriſtallen ſchienen uns im ganzen etwas deutlicher, aber immer noch undeutlich genug, um uns das aufrichtige Geſtändnis abzunöthigen, daſs die hier gegebene, und vielen Schwierigkeiten unterworfene Kriſtallogeneſie der Blende, aus *de l'Isle* ausgezogen, und nicht auf eigne Beobachtungen

ge-

gegründet sei. Er versichert indes, seine beschriebene Kristallenformen, an mehrern, sogar einzeln stehenden Blende-Kristallen *vom Harze, aus Sachsen und dem Herzogthum Kumberland*, deutlich beobachtet zu haben.

974. *B. Gallmey. (Calamine, Chaux de Zinc, Oxide de Zinc)* Es ist Zink mit Säurezeugendem Stoffe in Zinkasche umgeändert, und meistens mit etwas Eisenkalch, gewöhnlich auch Kieselerde und Thonerde verunreinigt, daher auch seine Farbe veränderlich, bald weis, bald grau, bald gelb, bald braun ist. Der Gallmey findet sich gewöhnlich in erdigten Massen, die entweder fest, dichte und gleichförmig, oder zellicht, oder dendrittenförmig gebildet sind. Am Stahle giebt er nicht leicht Feuer; ohne Zusaz kalzinirt, verliert er nichts am Gewicht, im Feuer wird er gelb, und ist in den meisten Säuren auflösbar. Mit Schwefelsäure erhizt er sich, und giebt sowohl Eisen als Zinkvitriol; mit Salpetersäure brausst er auf.

975. Der beste Gallmey enthält nach *Bergmann* 84 Theile Zink, 12 Kieselerde, 1 Thonerde und 3 Theile Eisen. Dreissig Procente Zink muss er wenigst liefern, wann er mit Vortheil zur Messing Bereitung gebraucht werden soll.

976. Es giebt Kristallen von weissem Gallmei, die bis zu drei Zoll lang, inwendig hohl, sehr schwerflüssig, bisweilen hart genug sind, um am Stahle Feuer zu geben, und deren Kristallenform ganz die des Hiodon ist. Offenbar sind dies mit Gallmei inkrustirte vormalige Kalchspathkristallen; der Gallmei kömmt für sich nie kristallisirt vor, sondern meist tropfsteinartig. (*Pl. IV. fig.* 28.)

977. *C. Zinkspath (Zinc spathique; Mine de Zinc vitreuse, Carbonate de Zinc).* Es ist Zinkkalch mit Luftsäure verbunden. Er ist entweder derb, und alsdann grau an Farbe, die doch ins blaue, grüne oder gelbe fällt; oder kristallisirt, und alsdann gewöhnlich weis, oft auch durchsichtig, oder wenigstens halbdurchsichtig. Im Bruche ist er dem Quarze ähnlich, hat aber seinen Glanz nicht, bisweilen giebt er am Stahle Funken. Im Feuer wird er gelb, ohne einen Schwefelgeruch gehen zu lassen, ist ohne Zusaz unschmelzbar, und verliert durch die Verkalchung $\frac{3}{4}$tel seines Gewichts. Nach *Bergmanns* Versuch ist er zusammengesezt aus 65 Theilen Zink, 28 Luftsäure, 6 Wasser, und etwas Eisen.

978. Man hat weissen Zinkspath unter der Form sechsekkigter zusammengedrükter Prismen gefunden, an beiden Enden durch zusammenstos-

ſtoſſende Fünfekke gedekt, die alſo zu Seitenflächen 2 ablange Sechsekke, 4 ablange Trapeze und 4 Fünfekke hat. *(Pl. VII. fig.* 18.)

979. Auch findet man Zinkſpathkriſtallen, deren Kriſtallenform ganz das Parallelepipedon des Kalchſpaths iſt, und deren Erzeugung man ſich ſo vorſtellen kann. Eine in Zinkvitriol verwitterte Blende ſezt ſich in flüſſiger Geſtalt an den Kalchſpathkriſtall an; die Vitriolſäure verläſst den Zinkkalch, und verbindet ſich mit der Kalcherde, die ihre Kohlenſäure gehen läſst, und daher zur Verbindung derſelben mit dem Zinkkalche Gelegenheit giebt. So entſtehen gewiſſe Kriſtalle von Zinkſpath, unter einer fremden Kriſtallenform. Und dies iſt auch vermuthlich die Urſache der vorhin erwähnten Gallmeikriſtallen.

980. Mit einem ſtarken Antheil an Kieſelerde wird der weiſſe Zinkſpath faſericht und Zeolitförmig. Man hat ihn lang für einen wahren Zeolit angeſehen, man weis aber nunmehr, daſs er die Hälfte ſeines Gewichts an Kieſelerde über den 3ten Theil an Zinkkalche, und das übrige an Waſſer enthält.

# ZEHENTES KAPITEL.

## WISMUTH.

981. Die Farbe dieses Metalls ist röthlich oder gelblichweis, sein Gewebe blätterïcht, sein Bruch glänzend. Er ist mässig hart und zerbrechlich; er steht an specifischer Schwere nur der Platina, dem Gold, dem Quecksilber, dem Blei und Silber nach. Am Sonnenlicht bleibt er unverändert, auch das Wasser greift ihn nicht an, an der Luft wird er violett, und bedekt sich zulezt mit einem weisslichten Kalche. Bei einem gewissen Grade des Feuers giebt er weisse Dämpfe von sich lange ehe er glüht, die nichts als Wismuthblumen sind; geräth bei einer mässigen Wärme in Fluss, und bedekt sich an freier Luft mit einer grünlichten oder braunen Asche, die bei sehr starker Hizze zu einem grünlichtgelben Glase schmelzt, und die Schmelzung anderer Erden befördert. In verschlossenen Gefässen sublimirt er sich ganz.

982. Die Vitriolsäure löst ihn zum Theil, die Salpetersäure ganz auf, und lässt ihn nach Zugiessung mehreren Wassers als ein weisses Pulver wieder fallen. Mit dem Schwefel und allen andern Metallen, den Zink und Kobold ausgenommen, verbindet er sich leicht; den Metal-

tallen benimmt er ihre Dehnbarkeit, und verflüchtigt ſie zum Theil, das Gold, Silber und die Platina ausgenommen.

983. *A. Gediegener Wismuth.* Seine vollkommene Kriſtallenform iſt der Würfel oder das Oktaëdron, dieſes leztere bisweilen prismatiſch in die Länge gezogen. Häufiger findet man ihn in dem Hornkieſel, Eiſenthon, Quarz, Schwerſpath, Jaspis, bisweilen auch ohne alle Metallmutter in Form von Blättern, die ſechsekkigt, Trapezoïdenförmig oder dreiſeitig ſind, und allemal als oktaëdriſche Segmente können angeſehen werden. Oft ſind es trichterförmig ausgehöhlte Piramiden oder Prismen aus kleinen Würfeln zuſammengeſezt, deren Anordnung eine groſſe Mannigfaltigkeit zeigt.

984. *B. Wismuthglanz (Bismut ſulfuré; Mine de Bismut ſulfureuſe; ſulfure de Bismut).* Er iſt von einem ins weiſſe, bisweilen ins blaue fallenden grau, oft auch bunt an Farben, aus Blättern oder Nadeln zuſammengeſezt, und im erſten Fall dem Bleiglanz, im andern dem Spiesglanz ähnlich, ohne gleichwohl die Finger zu färben. Er iſt gebrechlich, läſst ſich vom Meſſer ſchneiden, brauſst mit Säuren nicht auf, geräth leicht in Fluſs, brennt mit einer blauen Flamme und giebt einen Schwefelgeruch von ſich. Nach den Verſuchen des Sage iſt *ein* Theil

Schwe-

Schwefel hinlänglich, *vier* Theile Wismuth zu vererzen. Eine bestimmte Kristallenform hat er keine.

985. *C. Wismuthocher (Oxide de Bismuth; ocre de bismut).* Ist Wismuth mit Oxigen verbunden. Man findet ihn in der Gestalt einer Erde, einer festen Substanz, auch aus Blättern, und selbst aus vollkommen würflichten Kristallen zusammengesezt. Die Salpetersäure lösst diesen Kalch auf, das Wasser schlägt ihn wieder nieder, von allen fremdartigen Theilen vollkommen gereinigt, mit welchen er vermischt war.

## EILFTES KAPITEL.

## SPIESGLANZ.

986. Der metallische König ist Silberweis an Farbe, sein Gewebe glimerig, aller Dehnbarkeit und Strekbarkeit beraubt. Je reiner er ist, um so viel breiter und glänzender sind seine Blätter. Er hat einen eigenen Geschmak, schmelzt bei ziemlich mässiger Hize, verflüchtigt sich bei stärkerem Feuer, unter der Gestalt weisser Blumen, die bei sehr starker Hize ein hiazintenfarbes Glas geben. In verschlossenen Gefäsen sublimirt er sich ganz. In Säuren ist

er nicht ſehr leicht auflösbar, durch Verbindung zweier Säuren iſt er es leichter. Er verbindet ſich leicht mit allen Metallen, das Quekſilber ausgenommen. Mit dem Schwefel macht er den gemeinen Spiesglanz, und ſo findet man ihn gewöhnlich in thonartigen oder ſchieferartigen Felsgebürgen.

987. *A. Gediegener Spiesglanzkönig (Regule d'Antimoine natif).* Selten ganz von Arſenik frei. Er iſt im Jahr 1748 in einer Schwediſchen Grube, und ſeither auch in Frankreich entdekt worden. Er verbindet ſich leichter mit dem Quekſilber; vielleicht kömmt dies, nach Kronſtedts Vermuthung vom Kalchſpathe her, der ihm zur Metallmutter dient.

088. *B. Arſenikaliſcher Spiesglanz (Antimoine arſenical).* Das eigentliche Erz dieſer Art, ſo wie es in Frankreich gefunden, und von *Sage* und *Mongez* beſchrieben worden iſt, enthält keinen Schwefel, ſondern auſſer dem Spiesglanzkönig nichts als etwa den 30ten Theil ſeines Gewichts an Arſenik, und höchſtens noch etwas Eiſen und Kobold. Das Erz geräth leicht in Fluſs. Es beſteht aus kleinen glänzenden weiſſen Blättern ohne eine beſtimmte Kriſtallenform.

989. *C. Graues Spiesglanzerz (Antimoine ſulfuré; Mine d'Antimoine griſe; ſulfure d'Antimoi-*

*moine).* Es iſt Spiesglanzkönig durch Schwefel vererzt. An Farbe dunkel oder bläulichtgrau, im Gewebe derb, blätterricht oder ſtrahligt, der äuſſern Form nach unbeſtimmt, bisweilen kriſtalliſirt. Es färbt die Finger, ſchmilzt an der Flamme eines Lichts, giebt gerieben einen deutlichen Schwefelgeruch von ſich und enthält zwiſchen dem 3ten und 4ten Theil ſeines Gewichts an Schwefel. Bisweilen iſt es auch Goldhaltig.

990. Die vollkommene Kriſtallenform des grauen Spiesglanzerzes iſt das *rautenförmige Oktaëdron*, deſſen gemeinſchaftliche Grundfläche eine Raute von 88° und 92° iſt, und wo beide Piramiden durch ein ſenkrechtes Prisma getrennt ſind. Oft fehlen die beiden ſpizzigen Rükkenlinien des prismatiſchen Theils; an ihrer Stelle befinden ſich ſodann 2 Sechsekke, und die Dreiekke des Oktaëdrons werden Trapeze. Die gröſsten dieſer Prismen haben 1 Zoll in der Länge, und 2 Linien in der Dikke. Sie ſind ſehr mannigfaltig zuſammengeordnet, liegen manchmal der Länge nach nebeneinander, und oft kreuzen ſie ſich.

991. Die ſehr zuſammengedrükten Prismen werden zulezt zu bloſſen Blättern oder auch gar zu Nadeln, daher entſteht das blätterichte und ſtrahlichte Spiesglanzerz. Endlich findet man es auch federartig aus äuſſerſt feinen

Fafern zufammen gefezt, auf der Oberfläche von Quarz und andern Kriftallen.

992. *D. Weiffes Spiesglanzerz. (Muriate d'Antimoine).* Es ift Spiesglanzkalch mit Salzfäure verbunden, und findet fich in vierfeitigen, weiffen, halbdurchfichtigen Blättern, gewöhnlich mit Körnern rother Blende, oder mit Blättern grauen Spiesglanzes gemifcht. Die Blätter zerkniftern auf Kohlen, fchmelzen beim Licht der Flamme, geben einen weiffen Rauch von fich, und verflüchtigen fich. Durch das Schmelzen mit Borax zieht man den Spiesglanzkönig in Körnern heraus.

993. *E. Gelbes Spiesglanzerz. (Antimoine coloré orange).* Man hat es auf Quarzkriftallen in vierfeitigen glänzenden Blättern in einem Bergwerk von Ungarn gefunden. Seine Seltenheit erlaubte bisher nicht eine genaue Unterfuchung darüber anzuftellen, doch fcheint es, dafs feine gelbe Farbe vom Bleikalche und der Salzfäure herrühre.

994. *F. Rothes Spiesglanzerz. (Antimoine coloré rouge).* Es ift auch noch nicht genau unterfucht; vermuthlich ift es ein natürlicher Spiesglanzgoldfchwefel. Andere glauben, dafs es auffer dem Spiesglanzkalche und Schwefel noch Arfenikfäure enthalte. Es ift in prismati-

fchen

ſchen Nadeln kriſtalliſirt, und gewöhnlich mit grauem Spiesglanzerze gemiſcht.

995. Ein anderes gleichfalls rothes Spiesglanzerz iſt nicht nadelförmig, ſondern körnigt, und findet ſich auf der Oberfläche und in den Zwiſchenräumen des grauen Spiesglanzerzes. Dieſes leztere iſt ein natürlicher Mineralkermes, demjenigen ganz ähnlich, den man durch die Deſtillation des Spiesglanzes mit dem Ammoniak erhält.

996. *G. Spiesglanz mit Regenbogenfarben. (Antimoine coloré iriſé).* Es iſt das ſchönſte aller Spiesglanzerze, in den Bergwerken von *Felsöbanya* in Ungarn entſtanden, indem durch die künſtliche Wärme der Bergwerksarbeiten ein Theil des Schwefels im grauen Spiesglanzerze, in Schwefelſäure verwandelt wurde, und den Spieſsglanzkönig auflöſste. Jezt wird es nicht mehr gefunden, da die Anlage der Hütten zum Theil verändert worden iſt, und nur noch in Kabinetern aufbewahrt. Es iſt in ſehr dünnen langen Nadeln kriſtalliſirt, auf durchſichtigem Schwerſpath oder Quarzkriſtallen aufſizend.

# ZWOLFTES KAPITEL.

## KOBOLT.

997. Der Kobolt befizt eine matweiſe etwas ins bläulichte fallende Farbe. Er iſt mehr ſpröde als dehnbar, und läſst ſich zu Pulver zerſtoſſen. Im Bruch iſt er körnicht, und von einem metalliſchen Glanze, den er aber an der Luft bald verliert. Er ſchmelzt nur bei einem äuſſerſt heftigen Feuersgrad, und lange nachdem er geglüht hat; ſo daſs man noch nicht weiſs, ob er in verſchloſſenen Gefäſſen ſich ſublimiren läſst. In offenem Feuer geſchmolzen wird er zulezt zu einem ſo dunkelblauen Kalche, daſs er faſt ſchwarz zu ſein ſcheint; und dieſer heiſst *Safran (Safre)*. Mit dreimal ſoviel Kieſelerde und luftſaurer Potaſche geſchmolzen, wird er zu einem dunkelblauen höchſt feuerfeſten Glaſe, das man unter dem Namen *Smalt* in der Töpferkunſt häufig braucht.

998. Die verſtärkten Mineraliſchen Säuren löſen den Kobolt ziemlich leicht auf; und noch leichter den Koboltkalch, der ſelbſt in der Eſſigſäure aufgelöſst wird.

999. Der metalliſche Kobolt verbindet ſich mit allen Metallen, das Silber, Blei, Wismuth, und Quekſilber ausgenommen. Seine Kalche

laſſen

laſſen ſich mit allen Erden ſchmelzen. Die Kobolderze finden ſich gewöhnlich in der Nachbarſchaft von Silbererzen; und ſobald ihre Adern und die Eiſenerzadern einander begegnen, ſo erzeugen ſich nach einer vielfältigen Erfahrung reiche Silberminern. Gediegen wird der Kobolt nie gefunden.

1000. *A. Graues Kobolterz*, *ſtahlderber Kobolt*, *Glanzkobolt* (*Cobalt Arſenical*). Es iſt Kobolt, etwas verkalcht, und mit Arſenik vererzt. Der Glanzkobolt iſt dicht, ſchwer, derb, und zuweilen von glänzendem Anſehen; er giebt am Stahle Funken, verbreitet zugleich einen arſenikaliſchen Knoblauchgeruch, und wird im Feuer ſchwarz. Er macht entweder ganz unförmliche oder ſtalaktitähnliche Maſſen oder auch Kriſtallen. Oft findet man ihn auch dendritenförmig aus kleinen Prismen und Oktaëdern zuſammengeſezt, im rothen Schwerſpathe, Quarz und andern Metallmuttern mehr. Sehr oft iſt er mit einem röthlichten oder violetten Staube bedekt, welcher nichts als Koboltkalch iſt mit Arſenik verbunden.

1001. Die vollkommene Kriſtallenform iſt der Würfel, wobei aber gewöhnlich die Ekke noch fehlen. Unter den unvollkommenen Kriſtallenformen kömmt hier wieder das Hexoktaë-

 dron

dron vor, und oft gehen die Abschnitte tiefer über die Mitte der Seiten hinaus.

1002. *B. Weisser Spieskobolt*, *weisses Kobolterz*, *Koboltglanz*. (*Cobalt blanc*, *Mine de Cobalt blanche*, *Mine de Cobalt Arsenico-sulfureuse*). Es ist Kobolt, mit Arsenik, Schwefel und Eisen. Seine Farbe ist weis, manchmal ins graue. bisweilen ins röthliche fallend. Er ist schwer, dichte, aber oft so weich, daſs er sich vom Messer angreiffen läſst, auch schlägt er am Stahle selten Funken. Er ist körnicht, und oft wie Bleiglanz blätter icht im Bruche. In einem behutsam verstärkten Feuer, verflüchtigt sich der Arsenik zuerst, und das Erz wird schwarz; sodann sublimirt sich auch der Schwefel, und läſst einen grauen Kobolt zurük. An der Luft bleibt dieses Kobolterz gewöhnlich unverändert. Oft findet man es in unförmlichen Stükken, meistens aber kristallisirt.

1003. Die vollkommene Kristallenform ist ganz wie die des Markasits, der Würfel, auf allen seinen 6 Seitenflächen so gestreift, daſs die Streifen zweier gegenüberliegenden Seitenflächen unter sich parallel, die Streifen der anstossenden aber auf einander senkrecht sind. Seine unvollkommenen Kristallenformen verhalten sich ganz wie die des Markasits; man findet hier wieder das Ikosaëdron, das Dodekaë-

kaëdron, mehr oder weniger unter ſich gemiſcht, mehr oder weniger vom Würfel modifizirt. *(Pl. II. fig.* 17, 18, 19, 20, 21, 27, 32.*)*

1004. *C. Grauer Spieskobolt*, *(Cobalt ſulfuré; mine de Cobalt ſulfureuſe)*. Wir verſtehen hierunter die reiche Koboltmine, die keinen Arſenik und wenig Eiſen enthält, ſondern reiner Kobolt, allein durch Schwefel vererzt iſt. Im friſchen Bruche iſt der graue Spieskobolt weis, und metalliſch glänzend, wird aber an freier Luft grau, und Eiſenfarb. Er ſchlägt am Stahle keine Funken; im Feuer verflüchtigt ſich der Schwefel, als flüchtiges Schwefelgas, ohne den geringſten Arſenikgeruch. Man findet ihn oft in unförmlichen Maſſen, gewöhnlich aber in Würfel kriſtalliſirt, an welchen aber die Rükkenlinien, und manchmal auch die Ekke fehlen, ſo daſs die urſprüngliche Kriſtallenform ganz diejenige des weiſſen Kobolts zu ſein ſcheint.

1005. *D. Koboltblüthe. (Fleurs de Cobalt; Mine de Cobalt en efflorescence)*. Es iſt Koboltkalch mit Arſenikſäure. Gewöhnlich findet man ſie auf der Oberfläche anderer Kobolterze, wann ſie in Verwitterung übergehen; und ſo erſcheinen ſie oft als kleine Kriſtallen, aber nie bilden ſie Maſſen. Ihre Farbe wird nicht nur im Feuer, ſondern ſelbſt an freier Luft zerſtört, ſo wie der Arſenik durch einen ſtärkeren Antheil

von Oxigen ſich immer mehr verſäuert; man hat deswegen violette, und ſelbſt weiſſe Koboltblumen. Ihre Kriſtallenform iſt ſelten beſtimmt; doch entdekt man durchs Mikroskop vierſeitige Prismen, im Durchſchnitt eine Raute habend, und mit ziemlich ſtumpfen vierſeitigen Piramiden gedekt. Die vollkommene Kriſtallenform ſcheint alſo das rautenförmige Oktaëdron zu ſein. *(Pl. VII. fig.* 35, 36, 37*)*.

1006. *E. Grüner Erdkobolt, grüner Koboltbeſchlag. (Oxide de Cobalt vert).* Es iſt Koboltkalch mit Nikkelkalch und Arſenikſäure verbunden. Der Nikkelkalch giebt ihm die grüne Farbe. Auch dieſer wird nie in Maſſen, ſondern als eine erdigte Materie gefunden, die ſich auf der äuſſern Fläche mehrerer Körper, beſonders verhärteter eiſenhaltiger Thonarten anſezt. Durchs Mikroskop entdekt man haarförmige Kriſtallen daran, deren Form noch nicht beſtimmt iſt.

1007. *F. Brauner Erdkobold. (Cobalt terreux; oxide de Cobalt brun).* Es iſt Kobolt mit Oxigen allein verbunden, und nur mit etwas Eiſen verunreinigt. Er iſt erdigt und zerreiblich, bisweilen auch derbe, und alsdann zeigt er bisweilen in ſeinem inneren roſenfarbene Flekken.

1008. *G. Schwarzer Erdkobolt, ſchwarzer Koboltocher; glasartiges Kobolterz, Koboltmulm,*

*Schla-*

*Schlakenkobolt.* (*Oxide de Cobalt noir; Mine de Cobalt vitreuſe*). Dies iſt der reinſte Koboltkalch, der auſſer ihm nichts als Oxigen enthält. Er giebt im Feuer nicht den geringſten Geruch weder von Schwefel, noch von Arſenik von ſich, und flieſt mit Kieſelerde und luftſaurer Potaſche zum ſchönſten blauen Glaſe. Kriſtalliſirt findet man ihn nie, ſondern entweder in ganz lokerer Geſtalt, oder in zerreiblichen, oder auch in härteren ſchlakenähnlichen Maſſen.

## DREIZEHNTES KAPITEL.

### NIKKEL.

1009. Der metalliſche König iſt weisröthlicht an Farbe, hart, körnicht im Bruche, und nicht ohne Dehnbarkeit. Das Waſſer vermag nichts auf ihn, aber die Luft überzieht ihn nach und nach mit einem Kalche. Er iſt faſt eben ſo ſchwerflüſſig, als das geſchmiedete Eiſen; höchſt feuerbeſtändig; an freier Luft in offenem Feuer erhizt, bedekt er ſich mit einem grünen Kalche, der mit den gewöhnlichen Flüſſen zu einem hiazintfarbenen Glaſe ſchmelzt. In den meiſten Säuren iſt er auflöslich, und auſſer dem Eiſen, bisher das einzige Metall das der Magnet anzieht, und gewiſſermaſſen ſelbſt

zum

zum Magnete wird, wenn es vom Eisen hinlänglich gereinigt ist.

1010. Der Nikkel verbindet sich leicht mit dem Schwefel und Arsenik, noch besser mit dem Kobolt; mit dem Silber macht er eine weisse sehr dehnbare Metallmasse; auch das Kupfer behält in der Verbindung mit dem Nikkel seine rothe Farbe und Dehnbarkeit, allein das Zinn verliert diese leztere. Mit dem Quecksilber amalgamirt er sich nicht. Gewöhnlich begleitet er die Koboltminern, theils in erdigter, theils in metallischer Form, und in lezterem Fall mit Eisen, Schwefel und Arsenik verbunden.

1011. *A. Kupfernikkel. (Nikkel metallique).* Es ist Nikkel, Eisen, Arsenik und Schwefel; Kupfer enthält er keines, daher auch sein Namen höchst uneigentlich ist. Er hat die Leberfarbe und den metallischen Glanz des Eisenkieses, ist dichte, körnicht, schalicht oder blätterricht. Durch das Rösten verräth sich sogleich am Geruche die Gegenwart des Arseniks und des Schwefels. Seine Auflösungen in Säuren sind an Farbe grün, und flüchtiges Alkali färbt sie blau. Im Feuer schiesst er dendritenförmig nach langsamem Erstarren in grüne Kristallen an, die zulezt braun werden. Seine Kristallenform ist unbestimmt.

1012. *B. Eisennikkel (Nikkel martial).* Er enthält so wie wir ihn aus den Bergwerken von Joachimsthal ziehen, weder Arsenik, noch Kobolt, noch Schwefel, giebt im stärksten Feuersgrade weder Geruch noch Dämpfe von sich, hat ein blätterichtes Gewebe, und bildet dünne rautenförmige Kristallen, die ohne Ordnung auf einander hingeworfen sind. Im frischen Bruche sind sie gelb, werden aber an frischer Luft sehr geschwind schwarzgrau.

1013. *C. Nikkelocher (Nikkel terreux; oxide de Nikkel, ocre de Nikkel).* Es ist reiner Nikkelkalch, der ausser dem metallischen Könige nichts als Oxigen enthält. Er ist grün an Farbe, und ist noch nie in dichten Massen, am allerwenigsten kristallisirt gefunden worden. Der Nikkellocher aus Schlesien enthält ausser dem noch einen beträchtlichen Antheil an Kieselerde, mit etwas Alaunerde, Bittersalzerde und Kalcherde.

VIER-

# VIERZEHNTES KAPITEL.

## BRAUNSTEIN.

1014. Der metallische König ist von dunkelweisser Farbe, körnig und regellos im Bruche, sehr spröde, und härter, auch viel schwerflüssiger als Eisen. In sehr kleinen Stükken ist er vom Magnet anziehbar, in grösseren nicht. In feuchtem Wetter der Luft ausgesezt, verwittert er bald zu einem schwärzlicht braunen Pulver, und nimmt an absoluter Schwere zu. In offenem Feuer mit dem Beitritt der äussern Luft getrieben, giebt er zuerst einen weislichten Kalch, der nach und nach schwarz wird. Seine Auflösungen in Säuren sind meist farbelos, und durch luftsaure Laugensalze wird er als ein weisses Pulver wieder daraus gefällt, das im Feuer schwarz wird. Der metallische König verbindet sich nicht mit dem Schwefel, sonst mit allen Metallen, das Quekfilber ausgenommen. In seiner Verwandtschaft mit dem Oxigen geht er allen andern Metallen vor, auch sind seine Kalche die ergiebigsten und wohlfeilsten Quellen von Oxigen und dephlogistisirter Luft, die uns das ganze Mineralreich liefert.

1015. *A. Gediegener Braunsteinkönig. (Régule de Manganèse natif).* Er ist selten,

doch

doch hat man ihn in Schweden, und neuerlich auch in Frankreich unter der Form kleiner Kügelchen gefunden, die nicht ganz ohne Streckbarkeit, und blätterigt im Bruche waren.

1016. *B. Braunſteinkalch. (Oxide de Manganèſe; Chaux de Manganèſe noire, griſe, brune & rouge).* Es iſt Braunſteinkönig mit ſehr viel Oxigen verbunden, und mit etwas Eiſen verunreinigt. Die Verſchiedenheit der Farben kommt von dem verſchiedenen Antheil an Oxigen her; zwiſchen den Fingern zerrieben, färben alle dieſe Kalche ſie ſchwarz. In dem Kalcinations-Feuer laſſen ſie ihr Oxigen gehen, ohne jedoch ſich zu reduciren, oder vom Magnet anziehbar zu werden. Dem Glaſe geben die Braunſteinkalche eine violette Farbe; und die Farbe der grünlichten oder blaulichten Gläſer, wird durch einen Zuſatz von Braunſteinkalch zerſtört.

1017. Man findet die Braunſteinkalche zuerſt in dichten, unförmlichen, ſchweren, meiſt ſchwärzlichten Maſſen, die bisweilen hart genug ſind, um am Stahle Feuer zu geben. Der *Stein von Perigord* gehört hieher; er hat das Anſehen des Baſalts, laſst ſich vom Meſſer angreiffen, verhärtet im Feuer, nimmt eine braunröthlichte Farbe an, ſchmelzt nie ohne Zuſatz, und giebt ein ametiſtfarbenes Glas.

1018. Die Braunſteinkalche, in Stalaktitenform, ſind gewöhnlich etwas weicher, oft zellenförmig, meiſt ſchwärzlicht an Farbe, und durch einen Zuſatz von rothem Braunſteinkalche werden ſie braun. Die faſerichten Braunſteinkalche ſind meiſtens grau, von einem metalliſchen Glanze, ein Zuſatz von Eiſenocher färbt ſie roth. Sehr nahe an ſie gränzen die kriſtalliſirten Braunſteinkalche, deren vollkommene Kriſtallenform aus glänzenden, meiſtens grauen, bisweilen aber durch einen Zuſatz von Eiſenerde rothgefärbten vierſeitigen Prismen beſteht, die im Durchſchnitt ſenkrecht auf die Axe eine Raute von 65° und 115° haben, und an beiden Enden entweder ſenkrecht abgeſchni ten, oder mit ſtumpfen vierſeitigen Piramiden gedekt ſind. *(Pl. VII. fig. 4.)*

1019. *C. Weiſſer Braunſteinkalch. (Manganèſe blanc; Chaux de Manganèſe blanche ou couleur de roſe)* Es iſt Braunſtein mit einem geringeren Antheil von Oxigen verbunden, und alſo näher an ſeinem halbmetalliſchen Zuſtande. Man findet ihn häufig mit Kieſelerde verſezt, und ſo iſt er ſehr oft die Metallmutter goldhaltiger Erze. Selbſt nach dem röſten iſt er kaum vom Magnete anziehbar, brauſt mit der Salpeterſäure auf, und macht mit luftſaurem Laugenſalze gefällt einen weiſſen Niederſchlag, der im

Feuer

Feuer ſchwarz wird. Selten findet man ihn kriſtalliſirt, ſondern derb, eingeſprengt, nierenförmig, tropfſteinartig. Er iſt nie ſo hart als der Kalchſtein, von ſpatigem Gewebe, und oft ſehr eiſenhaltig. Wann der Antheil an Eiſenkalch den des Braunſteins übertrift, ſo entſteht hieraus völlig das nemliche Erz, das wir ſchon oben unter die Eiſenerze gerechnet haben.

## FÜNFZEHENTES KAPITEL.

### ARSENIK.

1020. Der Arſenikkönig iſt ſchwärzlicht grau, etwas mit Farben ſchillernd; er wird an der Luft ſchwarz und bedekt ſich mit einem Staube, der ein wahrer Arſenikkalch iſt. Das Waſſer greift ihn nicht an. In verſchloſſenen Gefäſſen ſublimirt er ſich ganz; in offenem Feuer verkalcht er ſich ſehr ſchnell, und verflüchtigt ſich unter der Form weiſſer Dämpfe, und Verbreitung eines Knoblauchgeruchs. Bei ſtärkerm Feuer brennt er mit einer bläulichten Flamme, und färbt eine darüber gehaltene Kupferplatte weis. Die mineraliſchen Säuren verkalchen ihn zum Theil, löſen ihn aber nicht

auf. Er verbindet ſich mit allen Metallen, benimmt ihnen ihre Strekbarkeit, und verändert ihre Farben: er färbt das Kupfer weis, das Eiſen gelb, das Silber, das Gold und den Zink grau; das Zinn wird dadurch hellglänzend. Mit einem hinlänglichen Antheil von Oxigen nähert er ſich ſchon der Natur der Salze, und mit Oxigen völlig geſättigt, wird er eine vollkommene Säure, die alsdann im Waſſer leicht auflösbar, an freier Luft zerflieſſend, feuerbeſtändig iſt, und zu einem durchſichtigen Glaſe ſchmelzt, das aber an freier Luft ſeine Durchſichtigkeit verliert.

1021. *A. Gediegener Arſenikkönig;* im Deutſchen ſehr uneigentlich *Scherbenkobold, Fliegenkobold. (Arſenic teſtacé; régule d'Arſenic natif avec un peu de fer).* Der künſtliche Arſenik hat Oktaëders und Segmente von Oktaëders zu Kriſtallen. Der natürliche Arſenikkönig ſollte die nemliche Kriſtallenform haben, wann er ſich nicht gewöhnlich, unter der Form von Stalaktitartigen Körperchen fände, aus konzentriſchen, ſchichtenförmig aufeinander gelegten Kreiſen beſtehend. Auch die ganz kleinen zerreiblichen Maſſen, die bei uns' unter dem Namen *Fliegenſtein* bekannt ſind, zeigen keine beſtimmte Kriſtallenform. Sie enthalten immer etwas Eiſen,

das

das nach dem Verbrennen als Schlake zurükbleibt.

1022. *B. Mispikkel*, *Arsenikkies*. (*Arsenic Piriteux*, *Pirite Arsénicale*) Eine Mischung von Arsenik, Schwefel und Eisen, doch ist der Antheil an Schwefel der geringste. Im frischen Bruche ist der Mispikkel weis und metallisch glänzend, auf der Oberfläche bisweilen taubenkropffärbig. Man findet ihn in festen Massen, oder aus kleinen Theilchen zusammengesezt, und oft kristallisirt. Er schlägt am Stahle Funken, verflüchtigt sich im Feuer, verbreitet einen starken Knoblauchgeruch, und sublimirt sich mit Zuruklassung des Eisens als wahres Rauschgelb, wenn anderst der Antheil des Schwefels nicht zu gering war.

1023. Die vollkommene Kristallenform des Mispikkels ist ein senkrechtes Prisma, das zu seinem senkrecht auf die Axe gemachten Durchschnitt eine Raute von 75° und 105° hat. Die beiden Enden sind gewöhlich nach der Richtung ihrer kürzeren Diagonalen gestreift. (*Pl. VII. fig.* 4.)

1024. Die gewöhnliche Abänderung ist: durch Ansetzen neuer Kristallenmaterie erhebt sich die Raute in zwei Dreiekke, die in der

Richtung der kürzern Diagonale eine auswärts gehende Rükkenlinie bilden, und unter einem Winkel von 160° bis 165° zusammenstossen. (*Pl. VII. fig.* 10.)

1025. Die unbestimmte Kristallenform kommt hier auch vor; die Kristallen haben alsdann eine grössere, aber ganz unbestimmte Zahl von Seitenflächen. Sie stehen nie allein, sondern immer mit andern Kristallen von Blende, Bleiglanz, Eisenspath in Gruppen gesammelt.

1026. *C. Rothes Rauschgelb*, *Realgar*, (*Realgar natif*, *Sandarac*, *Oxide d'Arsénic rouge*, *soufré*; *Rubine d'Arsénic*). Es ist Arsenikkalch mit mehr Schwefel, ungefehr 16 Theilen seines Gewichts auf 100 versezt. So wie der Antheil des Schwefels stärker ist, so wird auch die Farbe des Realgars röther, sonst fällt sie mehr ins gelbe. Man findet ihn unter der Form zerreiblicher, lokerer Körper, oft unförmlicher dichterer Massen, meist aber kristallisirt, und alsdann durchsichtig, dem Rubine ähnlich.

1027. Seine vollkommene Kristallenform ist gewiss eine Abänderung des rautenförmigen Oktaëders; es sind vierseitige Prismen, im Durchschnitt senkrecht auf die Axe eine Raute habend, und mit vierseitigen Piramiden gedekt.

Un-

Unvollkommene Kristallenformen entstehen, wann die 10 Ekke fehlen, und an ihrer Stelle sich 10 kleine Vierekke befinden; oder wann am prismatischen Theil 2 Rükkenlinien der Länge nach abgeschnitten sind. Daher denn der Kristall sechsekkigt wird, und nicht mehr durch Dreiekke, sondern durch Trapeze gedekt ist. *(Pl. VII. fig.* 11. 13. 14.*)*

1028. In diesem leztern Fall sezt sich auf den beiden sechsekkigten Seitenflächen des Kristalls neue Kristallenmaterie an, und erhebt sich in einen auswärts gehenden stumpfen Winkel, von 2 unter sich geneigten Trapezen gebildet. Und wann die auswärts gehende Rükkenlinie dieses Winkels auch noch fehlt, so wird der Kristall zehenseitig. Die Winkel an allen diesen Prismen sind noch nicht bestimmt worden. *(Pl. VII. fig.* 15. 16. *)*

1029. *D. Gelbes Rauschgelb. Opperment. (Orpiment, oxide d'Arsenic sulfuré jaune).* Es ist Arsenikkalch mit weniger Schwefel als im vorigen Fall verbunden, der alsdann etwa den 10ten Theil der ganzen Masse ausmacht; er ist aus glänzenden, biegsamen, talkartigen Blättern zusammengesezt, brennt mit einer blauen Flamme, und verbreitet einen Schwefel und Knob-

lauchgeruch; er verflüchtigt ſich beinahe ganz durch die Wärme, und läſst nur etwas Erde zurük. In verſchloſſenen Gefäſſen ſchmelzt er, und bildet eine rothe Maſſe, die ein wahrer Realgar iſt. Er iſt noch nicht in einer beſtimmten Kriſtallenform gefuuden worden, doch findet man bei Neuſol in Ungarn unförmliche Kriſtallen von Operment, die etwas dem Oktaëder ähnliches an ſich haben.

1030. *E. Weiſſer Arſenik.* (*Arſenic blanc, Arſenic oxidé*). Es iſt Arſenikkönig, mit Oxigen verbunden, aber nicht ganz damit geſättigt. In dem zweiten Kapitel, von den Säuren, iſt ſchon hinlänglich von ihm geſprochen worden; ſeine Kriſtallenform iſt oktaëdriſch.

SECH-

# SECHZEHENTES KAPITEL.

## URAN.

1031. Ein neu entdektes brüchiges Metall, an Farbe äusserlich dunkelbraun, im Striche hellbraun und metallisch glänzend, dessen spezifische Schwere 6440 ist, mässig hart, sowohl dem Messer als der Feile nachgebend, und bisher unter allen Metallkönigen der schwerflüssigste. *Klaproth* fand es erst im Jahr 1790 in der Pechblende, mit Schwefel vererzt, und sahe es für ein ganz neues Metall an. *Born* findet es noch nicht ganz ausgemacht, er vermuthet, dass der Urankönig eine Mischung von Zink und Wolframkönig sein könne, und dass die gelbe Farbe und die ausserordentliche Schwere dieser Gattung von Pechblende es wahrscheinlich mache. Indessen scheinen die vorzüglichsten deutschen Chemisten für *Klaproth* entschieden zu haben.

1032. *A. Uranerz* ist Urankönig mit Schwefel vererzt. Es bricht am gewöhnlichsten derb und gross, wie auch grob eingesprengt, bisweilen elliptisch rundzellicht, und sehr selten kleinnierenförmig. Die Farbe ist bräunlicht-

ſchwarz, zuweilen bunt angelaufen, der Glanz innerhalb metalliſch. Es iſt undurchſichtig, im Bruche muſchlich, die Bruchſtükke unbeſtimmtekigt, ziemlich ſcharf kantig. Das Uranerz iſt mäſſig hart, ſehr ſpröde, und auſſerordentlich ſchwer; zwiſchen 7 und 8mal ſchwerer als reines Waſſer. Von ſeiner Kriſtallenform wiſſen wir nichts.

1033. *B. Urankalch*, aus Urankönig, Oxigen, und meiſt etwas Kupfer zuſammengeſezt. Es findet ſich entweder unter der Form von Ocher, zitronengelb, ſchwefelgelb, und ochergelb an Farbe, wiewohl dieſe ſich manchmal bis ins Morgenrothe und bis ins Zeiſiggrüne verläuft; und kömmt derb, eingeſprengt, angeflogen, ſeltener aderig vor. Es iſt undurchſichtig, weich, und deswegen ſelten zerreiblich, färbt wenig ab, fühlt ſich mager an, und iſt ſchwer.

1034. Der verhärtete Urankalch, nur an Härte, Farbe und äuſſerer Form von dem vorigen verſchieden, wird ſeltener in unförmlichen Maſſen, öfter kriſtalliſirt gefunden, und iſt als die beſtimmte Kriſtalliſation des vorigen anzuſehen. Seine vollkommene Kriſtallenform ſcheint der vollkommene Würffel zu ſein;

oft

oft aber findet man ihn in rechtwinklichten, vierſeitigen, am Ende zugeſchärften Tafeln, oder auch in ſechsekkigten Säulen, mit zwei gegeneinander über ſtehenden ſchmäleren Seitenflächen, und zugeſchärften Enden, deren Zuſchärfungsflächen auf die leztgedachten Seitenflächen aufgeſezt ſind. Aus dieſer leztern Kriſtallenform ſcheint der vorher genannte Würfel, durch Anſetzen neuer Kriſtallenmaterie auf die ſchmälere Seitenflächen des Prisma zu entſtehen; wenigſtens erhellt dies daraus, daſs die äuſſere Fläche dieſer Kriſtallen meiſt in die Länge geſtreift iſt; auch daſs die Säulenförmigen gewöhnlich mehr frei liegen als die andern. Die Kriſtallen ſind theils ſtarkglänzend, theils glänzend, meiſtens durchſcheinend, ſeltener halb durchſichtig. Beide Gattungen von Urankalch werden zu Johann - Georgenſtadt im Erzgebirge, und zu Joachimsthal in Böhmen gefunden.

# SIEBENZEHNTS KAPITEL.

## WASSERBLEI.

1035. Die Kalche und Erze dieſes Metallkönigs kennen wir noch bisher beſſer als ihn ſelbſt. Mit Schwefel vererzt macht er das gemeine Waſſerblei (*Molibdéne*, *Molibdène ſulfuré*, *ſulfure de Molibdène*), das an Farbe lichtgrau, am gewöhnlichſten derb, ſeltener eingeſprengt, und ſehr ſelten kriſtalliſirt gefunden wird, lezteres immer in ziemlich dünnen, kleinen, vollkommenen, meiſt ſechsſeitigen, äuſſerlich glänzenden Tafeln. Sein Bruch iſt krumblätterigt, es bricht in unbeſtimmt ekkigte Stükke, iſt völlig undurchſichtig, ſehr weich, milde, nicht ſonderlich ſchwer zerſprengbar, fühlt ſich fett an, färbt etwas ab, iſt ziemlich ſchwer in Pulver zu zerſtoſſen, läſst ſich vom Meſſer ſchneiden, und beträgt an ſpezifiſcher Schwere 4569 — 4738.

1036. Die Salpeter und Arſenikſäure löſen es auf. Es verflüchtigt ſich faſt ganz im Feuer, verbreitet einen Schwefelgeruch, und giebt weiſſe Dämpfe. Mit Salpeter verkocht, läſst es eine weiſſe Maſſe zurük, die Schwefelleber enthält. Mit den ſtärkſten Reduzirmitteln behandelt, ſoll es einen metalliſchen König geben,

den

den aber *Scheele* weder mit dem gewöhnlichen ſchwarzen Fluſse und Kohlen, noch mit Borax und Kohlen, noch mit Oele erhalten konnte. *Pelletier* erhielt nur eine metalliſchglänzende, zerreibliche, aus kleinen, brüchigen, und höchſt unſchmelzbaren Stükken zuſammengeſezte Maſſe. Man findet das Waſſerblei meiſt mit Zinn und Wolframerzen in kieſelichten Bergarten.

1037. Aus dieſem Waſſerblei bereitet man auch die Molibdänſäure (*Acide Molibdique*). Eine Verbindung von Molibdänkönig und Oxigen. Es iſt ſchon im erſten Theil das Nothwendige von ihr geſagt worden.

## ACHTZEHENDES KAPITEL.

### WOLFRAMKÖNIG.

1038. Mit dem Wolframkönig verhält es ſich faſt eben ſo. Seine Erze und Kalche kennen wir beſſer als ihn. Das wenige, was wir noch von ihm wiſſen, kömmt auf folgendes hinaus.

1039. *A. Gediegener Wolframkönig* (*Regule de Tungſtène*). Er iſt braunröthlicht an Farbe, dichte, und ſo wie ihn *Ruprecht* und *Tondi* aus dem Schwerſtein erhalten haben, aus kleinen Körperchen beſtehend, in der Gröſse einer Linſe;

ſe; und nach *d'Elhujar's* Verſuchen, nur eines Nadelkopfes; ſie ſcheinen aus ſehr kleinen, glänzenden, ſich ins gelbe verlaufenden Blättern zuſammengeſezt. Er hat nicht ganz die Dehnbarkeit des Zinks, iſt an Härte dem Wismuth gleich, und vom Magnete nicht anziehbar. Auf dem Probierſtein macht er einen grauen, kaum metalliſch glänzenden Strich. Seine ſpezifiſche Schwere ſoll nach *d'Elhujar* 17060, nach *Ruprecht* und *Tondi* nur 6823 ſein, und ſo fand es auch *Haidinger* nach wiederholten Verſuchen. Verkalcht wird er zu einem gelben Pulver mit einer Gewichtszunahme von 24 auf 100. Schwefelſäure und Salzſäure benehmen ihm den Metallglanz nicht, ſondern ziehen nur die Eiſentheile daraus weg.

1040. Der Wolframkönig nimmt dem Silber und dem Kupfer ſeine Dehnbarkeit nicht. Das Eiſen, das Zinn, der Spiesglanzkönig, der Wismuth und Braunſteinkönig werden durch ſeine Beimiſchung härter. Die Eſſigſäure giebt ihm eine blaue Farbe, aber ſonſt greift weder ſie, noch die übrigen Säuren, noch die Laugenſalze ihn im mindeſten an. Mit Oxigen geſättigt macht er eine eigene metalliſche Säure, die ſich in 20 Theilen kochendes Waſſers auflöſst, am Geſchmake mehr äzend als ſauer iſt, im Feuer braun und ſchwarz, mit Schwefelſäu-

re

re. bräunlicht, mit Salpeterſäure und Königswaſſer Zitronengelb wird; die Schwefelleber grün fällt, und mit Borax ein blaues Glas bildet.

1041. *B. Wolfram (Tungſtate mangaueſie)*. Iſt Tungſteinkalch, Braunſteinkalch und Eiſen gemiſcht, und wird theils in unförmlichen dichten, blätterichten, ſchwarzglänzenden Stükken, theils auch kriſtalliſirt gefunden.

1042. Die erſtere Art iſt lang für eine eiſenhaltige Arſenikmine, und dann wieder für Braunſtein gehalten worden. Sie läſst ſich leicht in ein braunröthlichtes Pulver zerſtoſſen, iſt zum Theil in Säuren auflöſslich, und dünſtet mit Salzſäure zu haarförmigen Kriſtallen ab, die im Feuer roth werden. Sie iſt ſchwerflüſſig, giebt eine röthlichbraune Schlakke, und enthält 64 Theile gelbe Wolframſäure, 12 Eiſen, 22 Braunſtein, und 2 Quarz.

1043. Die vollkommene Kriſtallenform ſcheint das Oktaëder zu ſein, am mittlern Theil prismatiſch. *Born* erwähnt einer Abänderung an der alle Rükkenlinien fehlten. Auſſerdem findet man ihn in vierſeitigen, aufeinandergelegten Blättern, deren Zwiſchenräume zum theil mit Quarz und weiſſem Talke ausgefüllt ſein.

1044. *C. Schwerſtein* oder *Tungſtein (Tungſtate calcaire, Mine d'Etain blanche)*. Er wurde lang

mit

mit dem weissen Zinnerze verwechselt, besteht aber aus 44 Theilen Wolframsäure und 56 Theil Kalcherde. Er ist Perlfarb, bisweilen ins rothe oder gelbe sich verlaufend; glänzend und blättericht, oder spathigt im Bruche, er giebt selten am Stahle Funken, lässt sich zu einem weissen Pulver zerstossen, und wird nach der Verkalchung gelb oder roth. Nur bei sehr starkem Feuer verglasst er sich auf der Oberfläche. Mit schmelzbarem Harnsalze macht er ein gefärbtes Glas, und wird nur in solchen Gängen gefunden, wo Zinkerze sind. Seine vollkommne Kristallenform ist nach *Born* das reguläre Oktaëdron, von 8 gleichseitigen Dreiekken gedekt; ohne ein dazwischen liegendes Prisma.

# ZWEI BEITRÄGE

ZUR

# KRISTALLOMETRIE,

DIE

ABSCHNITTE DER KANNTEN

UND DIE

VERDOPPELUNG

DES

ISLÄNDISCHEN KRISTALLS

BETREFFEND.

# ERSTER BEITRAG.

## ABSCHNITTE DER RÜKKENLINIEN.

1. Ob die Rükkenlinien eines Kriſtalls durch eine mit ihnen parallel laufende Fläche abgeſchnitten werden, oder ob ſich zu beiden Seiten derſelben neue Kriſtallenmaterie anſezt, und ſich zulezt in eine neue, mit ihnen gleichlaufende Fläche erhebt, dies iſt an ſich gleichviel, da der Kriſtallographe nie auf die abſolute Gröſſe ſeines Kriſtalls zu ſehen hat.

2. Die leztere Vorſtellung iſt allein der Natur der Sache gemäs; die erſtere erleichtert die geometriſche Auflöſung des Problems. Wir werden daher den an ſich uneigentlichen Ausdruk, *Abſchnitte der Rükkenlinien*, der leichtern Vorſtellung wegen fortfahren zu gebrauchen.

3. Wir kennen kein Beiſpiel einer beſtimmten Kriſtalliſation, wo die Kriſtallenmaterie ſich zu beiden Seiten jeder Kannte *unter ungleichen Winkeln* angeſezt hätte. Der würflichte Kalchſpath, und noch einige andere Beiſpiele ſind zwar ein Grund für die Möglichkeit der Sache; allein die ſtumpfen Ekke, die gebogenen Kannten, die gewölbten Seitenflächen zeigen ſogleich

 an,

an, daſs die Natur von dem Wege abgewichen sei, den ſie gehen ſollte.

4. Indes findet man doch ungleichſeitige Abſchnitte, ſelbſt unter ſehr beſtändigen Winkeln, am Markaſſite, und andern Metallkriſtallen mehr. Was folgt hieraus? dieſes, daſs bei dem Markaſſite nicht aus dem Würfel das Dodekaëdron durch Abſchnitte, ſondern aus dem Dodekaëdron der Würfel durch Anſezzen neuer Kriſtallenmaterie entſtanden ſei.

5. Wir werden daher unſere Berechnungen auch auf ungleichſeitige Abſchnitte ausdehnen; um ſo vielmehr, da dies die Auflöſung der Aufgabe um nichts erſchwert. Dieſe Aufgabe iſt: *an einem* gegebenen körperlichen Ekke ſind alle Kannten unter gegebenen Winkeln abgeſchnitten; es entſteht daher ein neues körperliches Ek, und von dieſem verlangt man die Linien- und Flächenwinkel zu kennen.

6. Die nicht in einer Ebene liegende, mit *P*, *Q*, *R*, *S*, *T*, bezeichneten Linien, laufen in einem Punkte zuſammen, den wir in der Figur vorzuſtellen nicht für nöthig gefunden haben, und bilden dort einen körperlichen Winkel. Die Lage jeder Seitenfläche wird durch die beiden Kannten beſtimmt durch welche ſie geht; ſie werden alſo durch *PQ*, *QR*, *RS*, *ST*, *TP* kennbar. Eben dieſe Verbindungen könnten auch

dienen,

dienen, die Linienwinkel anzudeuten, die aus der gegenseitigen Neigung der Kannten entstehen, indes werden wir hiezu die Buchstaben *A*, *B*, *C*, *D*, *E* gebrauchen; so dass $TP = A$; $PQ = B$, $QR = C$, $RS = D$, $ST = E$. Die durch das Zusammenstossen der Seitenflächen gebildeten Flächenwinkel sind durch die Kannten selbst völlig bestimmt, da hier von keinen Diagonalflächen die Rede ist; sie lassen sich durch *P*, *Q*, *R*, *S*, *T* andeuten. (*Pl. VIII. fig.* 1).

7. Zu beiden Seiten jeder Kannte sind in gegebenen Entfernungen, in den daranstossenden beiden Seitenflächen, Linien gezogen, die mit ihr parallel laufen: die durch sie gehende Ebene wird auch mit ihr parallel sein. Diese Linien sind mit $P'$, $P''$; $Q'$, $Q''$; $R'$, $R''$; $S'$, $S''$; $T'$, $T''$ bezeichnet; und durch eben diese Buchstaben werden auch die Winkel kennbar, die jede der neuen Durchschnittsebenen mit den beiden Seitenflächen macht, durch welche sie geht. Offenbar ist $P' + P'' = P + 180°$; $Q' + Q'' = Q + 180°$; $R' + R'' = R + 180°$; $S' + S'' = S + 180°$; $T' + T'' = T + 180°$. Der parallelen Lage wegen sind die beiden in der nemlichen Seitenfläche sich befindenden Durchschnittslinien gegenseitig unter dem nemlichen Winkel geneigt, wie die ursprünglichen Kannten selbst; es sind daher die Buchstaben *A*, *B*,

 *C*,

$C$, $D$, $E$ hinlänglich, ihre gegenſeitige Neigungen, und zugleich die Punkte zu bezeichnen, wo ſie zuſammenſtoſſen.

8. Die genannten Durchſchnittsebenen, über die Punkte $A$, $B$, $C$, $D$, $E$ hinaus verlängert, ſtoſſen zulezt in einem Punkte zuſammen, den wir mit $X$ angedeutet haben; und eben dort vereinigen ſich die Rükkenlinien des neuen körperlichen Winkels, der durch alle dieſe Abſchnitte entſteht. Hier kömmt alſo eine neue Klaſſe von Flächenwinkeln, und eine neue von Linienwinkeln vor; die erſtern laſſen ſich durch $AX$, $BX$, $CX$, $DX$, $EX$; die andern durch $AB$, $BC$, $CD$, $DE$, $EA$ ausdrüken.

9. Auſſerdem kommen noch die Linienwinkel vor, die jede der neuen Rükkenlinien mit den daranſtoſſenden Durchſchnittslinien der alten Seitenflächen macht. Sie laſſen ſich ſehr bequem durch $A'$, $A''$; $B'$, $B''$; $C'$, $C''$; $D'$, $D''$: $E'$, $E''$ ausdrükken; ſo daſs $A' + AB + B'' = 360°$; $B' + BC + C'' = 360°$; $C' + CD + D'' = 360°$; $D' + DE + E'' = 360°$; $E' + EA + A'' = 360°$.

10. In jedem der Punkte $A$, $B$, $C$, $D$, $E$, z. B. in $A$, iſt der Pol eines körperlichen Dreieks, in welchem $A$, $A'$, $A''$ die Linienwinkel, $AX$, $T''$, $P'$ die Flächenwinkel ſind. Es iſt demnach

Coſ.

$$\text{Cof.}\,AX = \text{Cof.}\,A.\,\text{Sin.}\,P'.\text{Sin.}\,T'' - \text{Cof.}\,P'.\,\text{Cof.}\,T''.$$

$$\text{tang.}\,A' = \frac{\text{Sin.}\,A}{\text{Cof.}\,A.\,\text{Cof.}\,P' + \text{Sin.}\,P'.\,\text{Cof.}\,T''.}$$

$$\text{tang.}\,B'' = \frac{\text{Sin.}\,B}{\text{Cof.}\,B.\,\text{Cof.}\,P'' + \text{Sin.}\,P''.\,\text{Cot.}\,Q'.}$$

und $AB = 360^\circ - (A' + B'')$.

Da nun der ganze urſprüngliche körperliche Winkel, und die Lage der durchſchneidenden Flächen gegeben ſind, ſo müſſen alle in dieſen Formeln befindliche Gröſſen als gegeben angeſehen werden; und demnach iſt das Problem aufgelöſt.

11. *Erſter Fall.* Das körperliche Vielek ſoll regulär, alſo $A = B = C = D = E$, und zugleich die Neigung der Durchſchnittsflächen durchgehends dieſelbe ſein; alſo $P' = Q' = R' = S' = T'$; und $P'' = Q'' = R'' = S'' = T''$. Alſo

$$\text{Cof.}\,AX = \text{Cof.}\,A.\text{Sin.}\,P'.\text{Sin.}\,P''. - \text{Cof.}\,P'.\text{Cof.}\,P''.$$

$$\text{tang}\,A' = \frac{\text{Sin.}\,A.}{\text{Cof.}\,A.\,\text{Cof.}\,P' + \text{Sin.}\,P'.\,\text{Cot.}\,P''.}$$

$$\text{tang}\,A'' = \frac{\text{Sin.}\,A.}{\text{Cof.}\,A.\,\text{Cof.}\,P'' + \text{Sin.}\,P''.\,\text{Cot.}\,P'.}$$

und $AB = 360^\circ - (A' + A'')$.

Da die Winkel überall dieſelben ſind, ſo iſt dadurch das Problem aufgelöſt.

12. *Zweiter Fall.* Das körperliche Vielek ſoll regulär, und zugleich die Abſchnitte gleichſeitig ſein; alſo $P' = P''$, und eben daher auch $A' = A''$. Die Formeln werden einfacher, wenn man ſich hier der halben Winkel, ſtatt der ganzen bedient. Die Winkel $A$, $B$, $C$, $D$, $E$ ſind alle unter ſich gleich; ihre Hälfte ſei $B$. Die Winkel $P$, $Q$, $R$, $S$, $T$ ſind auch alle unter ſich gleich; ihre Hälfte ſei $A$. Es ſei ferner die Hälfte der Winkel $AB$, als der Linienwinkel des neuen Vieleks $= B'$; und die Hälfte der Winkel $AX$, als der Flächenwinkel des neuen Vieleks $= A'$. Eben ſo ſei der Winkel den die Axe mit jeder Kannte macht, in beiden Vielekken $H$ und $H'$; derjenige den die Axe mit jeder Seitenfläche macht, in beiden $K$ und $K'$. Der halbe Centriwinkel iſt in beiden derſelbe; er ſei $C$. Es iſt demnach, was bisher $P'$ oder $P''$ geheiſſen hat, nunmehr $A + 90°$; und was bisher $A'$, $A''$, $B'$, $B''$ war, nunmehr $180° - B'$. Es iſt alsdann

Coſ.

$$\text{Cos. } A' = \text{Cos. } B. \text{ Cos. } A = \text{Cos. } C. \text{ Cot. } A.$$

$$\text{tang. } B' = \frac{\text{tang. } B.}{\text{Sin. } A.} = \frac{\text{Sin. } B.}{\text{Cos. } C.}$$

$$\text{Cos. } K: \text{Cos. } K' = \text{Sin. } A: \text{Cos. } C.$$

$$\text{Sin. } K: \text{Sin. } K' = \text{Cos. } C: \text{Cos. } B.$$

$$\text{Sin. } H: \text{Sin. } H' = \text{Cos. } C: \text{Cos. } B'.$$

$$\text{Cos. } H: \text{Cos. } H' = \text{Sin. } A': \text{Cos. } C.$$

$$\text{Cos.}^2 A' = \text{Sin. } (C + B). \text{ Sin. } (C - B).$$

$$= \text{Cos.}^2 B - \text{Cos.}^2 C.$$

$$\text{Cotang.}^2 A = \text{tang}^2 B' - \text{tang}^2 C.$$

$$= \frac{\text{Sin. } (C + B') \text{ Sin. } (C - B').}{\text{Cos.}^2 C. \text{ Cos.}^2 B'.}$$

13. *Beispiel I.* Im regulären Tetraëdron ist $C = 60°$; $B = 30°$; folglich $2 A' = 90°$; $2 B' = 90°$. Es entsteht demnach durch gleichseitige Abschnitte der Kannten, aus dem Ekke des Tetraëdrons, das Ek des Würfels.

14. *Beispiel II.* Im Würfel ist $C = 60°$; $B = 45°$; folglich Cos. $A' = \frac{1}{2}$; tang $B' = \sqrt{2}$; also $2 A' = 120°$, $2 B' = 109° 28'$. Dies ist das dreiseitige Ek des Granats, worinn der Flächenwinkel $120°$, der stumpfe Winkel der Rauten aber $109° 28'$ ist.

15. *Beispiel III.* Im Oktaëdron ist $C = 45°$, $B = 30°$: folglich Cos. $A' = \frac{1}{2}$; Cotang $B' = \sqrt{2}$; also $2 A' = 120°$; $2 B' = 70° 32'$. Dies ist das vierseitige Ek des Granats; worinn

der Flächenwinkel 120°, der spizzige Winkel der Rauten aber 70° 32′ ist. Das Dodekaëdron des Granats ist die gemeinschaftliche Tochter des Würfels und Oktaëdrons, so wie das Hexoktaëdron ihre gemeinschaftliche Mutter ist.

16. *Beispiel IV.* Im regulären Dodekaëdron ist $C = 60°$; $B = 54°$; $\text{Cos.}^2 C = \frac{1}{4}$; $\text{Cos.}^2 B = \frac{5 - \sqrt{5}}{8}$; $\text{Cos}^2 A' = \frac{3 - \sqrt{5}}{8}$; $\text{Sin.}^2 A' = \frac{5 + \sqrt{5}}{8}$; $\text{Cos.}\, 2A' = -\frac{1 + \sqrt{5}}{4}$; $\text{Cos.}\, 2B' = -\frac{1}{\sqrt{5}}$ Also $2A'$, oder die Neigung der zusammenstossenden Seitenflächen des durch die Abschnitte entstandenen neuen Ekkes $= 144°$; und $2B'$ oder der stumpfe Winkel der daher entstandenen Rauten $= 116° \; 34'$.

17. *Beispiel V.* Im regulären Ikosaëdron ist $C = 36°$, $B = 30°$; folglich $2A' = 144°$, wie vorher; $2B' = 63° \; 26'$, die Ergänzung des vorigen Winkels zu 180°. In beiden Fällen entsteht das Triakontaëdron des Markassits, von 30 Rauten eingeschlossen, das 32 Ekke hat, von welchen 20 aus drei zusammenstossenden Winkeln von 116° 34′, und 12 aus fünf zusammenstossenden Winkeln von 63° 26′ gebildet sind.

18.

18. *Beiſpiel VI.* Beim Isländiſchen Kriſtalle haben wir nach einer Mittelzahl die ſtumpfen Winkel zu 102° 20′ angegeben. Verlangt man die Winkel desjenigen körperlichen Ekkes, aus deſſen gleichſeitigen Abſchnitten das ſtumpfe Ek des Isländiſchen Kriſtalls hätte entſtehen ſollen, ſo iſt hier $C = 60°$, $B' = 51° 10'$; und vermöge der gegebenen Formeln müſte $2A = 79° 18'$; $2B = 76° 32'$ ſein. *De l'Isle* nimmt für die ſpizzen Winkel des ſpizzugehenden Kalchſpaths 75° an. Der Unterſchied beträgt nur anderthalb Grade; und da überhaupt die Winkel nicht immer die nemlichen ſind, ſo haben wir auch das ſpizzugehende rautenförmige Parallelepipedon als die urſprüngliche Form der Kalchſpathe angeſehen.

19. Da die Summe $2B + 2B'$ oder 178° 52′ nur um einen Grad von 180° abweicht, ſo führt uns dies vielleicht auf das Ziel, das ſich die Natur bei der Bildung des Kalchſpaths vorgeſezt zu haben ſcheint, aber nicht immer vollkommen erreicht hat. Es ſollte *vermuthlich* $2B + 2B' = 180°$, folglich Sin. $B' =$ Coſ. $B = \frac{-1+\sqrt{17}}{4} = 0{,}780776$; und die ſtumpfen Winkel des Kriſtalls 102° 40′ ſein. *De l'Isle* ſezt 102° 30′; in einem Fall fanden wir 102° 36′;

die Hipothese hat also sehr viel Wahrscheinliches für sich.

20. *Beispiel VII.* Durch Ansezzen neuer Kristallenmaterie zu beiden Seiten jeder Kannte an den stumpfen Ekken des Isländischen Kristalls, entsteht das stumpfe Ek des linsenförmigen Spaths. Hier ist $C = 60°$; $B = 51° 20'$; $\text{Sin. } B = \frac{-1 + \sqrt{17}}{4}$; also tang. $B' = \frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$; Cos. $2A' = \frac{-7 + \sqrt{17}}{4}$. Es wird also $B' = 57° 22'$; und die stumpfe Winkel die am Ekke des Isländischen Kristalls zusammenstossen, sind $114° 44'$; dies weicht von *de l'Isle* nur um $16'$ ab. Die zusammenstossenden Seitenflächen machen unter sich Winkel von $136°$.

21. *Beispiel VIII.* In dem Dodekaëdron des Granats ist bei den 8 dreiseitigen Ekken $C = 60°$, tang $B = \sqrt{2}$; also $2B' = 117° 2'$ (sein Cosinus $= -\frac{5}{11}$) und $2A' = 146° 27'$ (sein Cosinus $= -\frac{5}{6}$). Bei den 6 vierseitigen Ekken ist $C = 45°$; Cotang. $B = \sqrt{2}$; also $2B' = 78° 28'$ (sein Cosinus $= \frac{1}{5}$) und $2A' = 131° 46'$ (sein Cosinus $= -\frac{2}{3}$). Dies sind die Granate die man von 24 Trapezen eingeschlossen findet; in welchen der stumpfe Winkel $117° 2'$;

der

der ihm entgegengesezte spizzige 78° 28′, und die beiden übrigen 82° 15′ sind. *De l'Isle* nimmt die drei leztern unter sich gleich, und jeden von 81° an; allein dies ist nicht ganz richtig.

22. *Dritter Fall.* Das körperliche Vielek soll ein ungleichseitiges Dreiek, und die Abschnitte alle gleichseitig sein. Hier kommen also drei ursprüngliche Flächenwinkel vor, die ich mit $2P$, $2Q$, $2R$, bezeichnen werde. Die Flächenwinkel des abgeschnittenen Dreieks seien $PX$, $QX$, $RX$, in der Ordnung wie sie den vorigen entgegengesezt sind. Wann man hier unter $O$ einen Bruch versteht, der $\text{Cos.}\, 2P + \text{Cos.}\, 2Q + \text{Cos.}\, 2R$ zum Zähler, und $4\,\text{Sin.}\, P.\, \text{Sin.}\, Q.\, \text{Sin.}\, R.$ zum Nenner hat, so ist $\text{Cos.}\, PX = O\, \text{Sin.}\, P$; $\text{Cos.}\, QX = O\, \text{Sin}\, Q$; $\text{Cos.}\, RX = O\, \text{Sin}\, R$.

23. *Vierter Fall.* Das körperliche Vielek, soll ein gleichseitiges Dreiek, die Abschnitte ungleichseitig, die Neigungen ihrer Flächen aber auf allen drei Seiten dieselben sein. Wir werden hier am *ursprünglichen* Dreiekke, die Hälfte der Linienwinkel mit $B$, die Hälfte der Flächenwinkel mit $A$; am abgeschnittenen Dreiekke, die Hälfte der Linienwinkel mit $B'$, die Hälfte der Flächenwinkel mit $A'$ bezeichnen. Aus $C = 60°$ folgt $2\, \text{Sin.}\, A.\, \text{Cos.}\, B = 1$.

Da

Da ferner $P' + P'' = 2\,A + 180^\circ$, so sei $P' = 90^\circ + A - W$; und $P'' = 90^\circ + A + W$. Dieses auf 11. angewandt, erhält man tang $B' = 2$ Sin. $B$. Cos. $W$. und 2 Cos. $2\,A' = 1 - 4$ Sin. $^2\,B$. Cos. $^2\,W =$ Cos. $2\,B -$ Cos. $2\,W + \frac{1}{2}$ Cos. $(2\,B + 2\,W) + \frac{1}{2}$ Cos. $(2\,B - 2\,W)$.

24. *Beispiel I.* In der ursprünglichen Form des Kalchspaths war 4 Cos. $B = -1 + \sqrt{17}$; und daher 8 Sin $A = 1 + \sqrt{17}$. Fragt man unter welchen Winkeln sich die neue Kristallenmaterie anzusezzen habe, damit ein vollkommener Würfel daraus werde; so ist $B' = 45^\circ$; und daher $W = 36^\circ\ 51'$. Da nun ausserdem $A = 39^\circ\ 49'$, so wird $P' = 92^\circ\ 58'$; und $P'' = 166^\circ\ 40'$; es muss daher die neue Kristallenmaterie sich angesezt haben unter Winkeln von $13^\circ\ 20'$ und $87^\circ\ 2'$.

25. *Beispiel II.* Die Kannten am Ekke des Würfels sollen so abgeschnitten werden, dass daraus das Ek des regulären Dodekaëdrons entsteht; man verlangt die Lage der Durchschnittsfläche? Hier ist $B = 45^\circ$; $B' = 54^\circ$; tang $^2 B' = 1 + \frac{2}{\sqrt{5}}$; Sin. $^2\,B = \frac{1}{2}$; folglich Cos. $2\,W = \frac{2}{\sqrt{5}}$; und Cos. $2\,A' = -\frac{1}{\sqrt{5}}$. Es wird also $W = 13^\circ\ 17'$; $P' = 121^\circ\ 43'$; $P'' = 148^\circ\ 17'$. *De l'Isle* sezt

ſezt $P' = 116°$; $P'' = 154°$; und wann dieſe Maaſſe ganz richtig wären, ſo wäre das reguläre Dodekaëdron nicht die Mutter des Markaſitwürfels.

## ZWEITER BEITRAG.

## ISLANDISCHER KRISTALL.

### THEORIE SEINER VERDOPPELUNG.

26. Seine vollkommene Kriſtallenform iſt ein Parallelepipedon, in deſſen beiden Polen drei ſtumpfe Winkel von 102° 40′ zuſammenſtoſſen. Wir werden dieſen durch eine theoretiſche Muthmaſſung gefundenen Werth beibehalten, da er die vorhabende Rechnung ungemein erleichtert, und wenn er ja von dem wahren Werthe abweicht, der ganze Unterſchied höchſtens einige Minuten betragen kann.

27. Der Koſinus dieſes Winkels, der mit $2 B'$ bezeichnet bleiben kann, iſt $4 \text{ Coſ. } 2 B' = -5 + \sqrt{17}$. Man findet hieraus $3 \text{ Coſ. } 2 K' = 4 - \sqrt{17}$; $4 \text{ Coſ. } 2 A' = 3 - \sqrt{17}$; $3 \text{ Coſ. } 2 H' = -6 + \sqrt{17}$; alſo $K' = 46° 10'$; $H' = 64° 22'$; $K' + H' = 110° 32'$; $180° - 2 A' = 73° 42'$.

28. Das iſt: die Seitenflächen des Kriſtalls ſtoſſen an beiden Polen unter Winkeln von

106° 18′, am Aequator unter Winkeln von 73° 42′ zuſammen. Die Axe des Kriſtalls iſt gegen jede Seitenfläche unter einem Winkel von 46° 10′; gegen jede Rükkenlinie unter einem Winkel von 64° 22′ geneigt. Und jede Rükkenlinie macht mit der gegenüberſtehenden Seitenfläche einen Winkel von 110° 32′.

29. *Haüy* nimmt für *K′* genau 45° an, und gründet darauf die Berechnung der übrigen Winkel. Allein geſezt, daſs beim *Kanonenſpathe* dies in *einem* Falle ſich ſo befunden hätte, ſo folgt daraus nichts auf die Winkel des Isländiſchen Kriſtalls, indem wie wir ſchon bemerkt haben, die Natur ſich bei den Kriſtallenformen des Kalchſpathes einen Spielraum von etwa anderthalb Graden erlaubt.

30. Es mus noch geſagt werden, was am Isländiſchen Kriſtall die *Normalflächen* ſind. Es ſind *Flächen, durch eine der ſechs in beiden Polen zuſammenlaufenden Diagonalen gehend und auf die zugehörigen Seitenflächen ſenkrecht.* In jeder dieſer Flächen liegt zugleich die gegenüberſtehende Kannte des Kriſtalls; durch ſie wird auch der Winkel, den die beiden Seitenflächen bilden, die an dieſer Kannte zuſammenſtoſſen, in zwei gleiche Theile getheilt. Der ganz gleichſeitige Kriſtall hat *drei Normalflächen;* dieſe gehen von jeder Polarkannte an die ge-

gen-

genüberstehende hinüber, und theilen zugleich den Kristall in zwei vollkommen gleiche Theile. Der ungleichseitige Kristall aber hat *sechs Normalflächen.*

31. Die von *Hugenius* und *Newton* durch Versuche bestimmten Gesezze, denen die Verdoppelung des Kristalls unterworfen ist, und die für beide unerklärbar waren, sind folgende:

32. *a.* „Ein Gegenstand, durch den Isländischen Kristall gesehen, erscheint allemal „*doppelt*; welches auch die Lage des Auges, „des Gegenstandes, und des Kristalls sei. Es ist „gar kein Fall in welchem der Gegenstand *nur* „*einfach* erschiene."

33. *b.* „Die beiden Bilder des nemlichen „Gegenstandes sind einander *ungefähr* an Stär„ke gleich. Und da wo sie *zum Theil* aufei„nander fallen, erscheint der Gegenstand in „seiner natürlichen Stärke. Man kann also „annehmen, dass durch die Brechung des „Kristalls, die Helligkeit des Gegenstandes in „zwei gleiche Theile getheilt, und auf beide „Bilder gleichling verwandt wird."

34. *c.* „Von diesen beiden Bildern folgt „*eines* den gewöhnlichen Gesezzen der Strah„lenbrechung. Das Bild liegt mit dem Gegen„stande in einer Ebene, die auf die Oberflä„che des Kristalls *senkrecht* ist; der Sinus des

„Ein-

„ Einfallswinkels ſteht mit dem Sinus des Bre-
„ chungswinkels in einem beſtändigen Verhält-
„ niſſe; und dieſes iſt beim Isländiſchen Kriſtall,
„ wie ſchon *Erasmus Bartholinus* gefunden hatte,
„ 5 : 3. Dies iſt bei *Hugenius* und *Newton*, *re-*
„ *fractio ordinata*; und von ihr iſt hier am we-
„ nigſten die Rede, da ſie ſich ganz nach den
„ gewöhnlichen Geſezzen der Dioptrik richtet."

35. *d.* „ Das andre Bild macht von al-
„ len bekannten Geſezzen der Strahlenbrechung
„ eine Ausnahme. Es wird gemacht, nach
„ *Hugenius* und *Newtons* Ausdrukke, *per refle-*
„ *xionem inordinatam.* Wir werden dieſes Bild
„ das *zurükgeworfene Bild (image par réflexion)*
„ nennen, weil wir uns durch Verſuche und
„ Rechnung überzeugt haben, daſs es *durch eine*
„ *mit Brechung verbundene doppelte Zurükwer-*
„ *fung gemacht wird*, *die im innern des Kriſtalls*
„ *vorgeht.* Das erſtere Bild wird dagegen das
„ *gebrochene* Bild heiſſen."

36. *e.* „ Zuerſt liegt das zurükgeworfene
„ Bild mit dem Gegenſtand und dem gebroche-
„ Bilde nie in einer Fläche, die auf die Ober-
„ fläche des Kriſtalls ſenkrecht iſt, als nur in
„ dem Falle, wo der einfallende Strahl in die
„ Normalfläche, oder in eine mit ihr gleichlau-
„ fende Fläche zu liegen kömmt. Eine Linie,
„ auf die *Diagonale* einer Seitenfläche gelegt,

„ erſcheint, *ſenkrecht* durch den Kriſtall geſe-
„ hen *einfach*; und da hier beide Bilder wenig-
„ ſtens zum Theil zuſammenfallen, in ihrer na-
„ türlichen Stärke. “

37. *f.* „ So wie man aber den Kriſtall auf
„ dem Papiere dreht, ſo bleibt auch das gebro-
„ chene Bild, wie natürlich, an ſeiner Stelle
„ unverrükt; das zurükgeworfene aber fängt
„ an, um das vorige, einen Kreis zu beſchrei-
„ ben. Durch dieſes kann man auch beide Bil-
„ der ſehr leicht unterſcheiden. “

38. *g.* „ In der nemlichen Vorausſezzung,
„ daſs nemlich der einfallende Strahl in der
„ Normalfläche oder einer mit ihr gleichlaufen-
„ den Fläche ſich befindet, liegt das zurükge-
„ worfene Bild immer abwärts von dem gebro-
„ chenen, und zwar, *näher gegen den Aequator*
„ *dés Kriſtalles hin.* Der *zurükgeworfene* Strahl
„ liegt alſo *dem Pole näher* als der *gebrochene.*
„ Und der Unterſchied beider Brechungswinkel
„ beträgt, nach *Hugenius* und *Newtons* Verſu-
„ chen, *beſtändig* 6° 40′, was auch der Ein-
„ fallswinkel ſei. “

39. Es iſt indes zu vermuthen, daſs dies nur unter der Vorausſezzung *ziemlich kleiner Einfallswinkel* zu verſtehen ſei. Zu den Zeiten dieſer Männer, und zum Theil noch jezt, beruhte die ganze Dioptrik auf dieſer Einſchränkung;

 und

und es iſt nicht zu glauben, daſs ſie bei ihren optiſchen Verſuchen über den Isländiſchen Kriſtall, eine Allgemeinheit werden haben gebrauchen wollen, die ihnen ſelbſt bei der Berechnung ganz gemeiner Gläſer läſtig geweſen wäre.

40. Von *Newton* iſt es ohnehin bekannt, daſs er ſeine optiſchen Lehrſäzze immer in dieſem Sinne nahm, ſelbſt wenn er es nicht ausdrüklich erinnerte. Hieher gehört ſein berühmtes optiſches Theorem, daſs *wo die Farbenzerſtreuung aufhört, die Brechung zugleich aufhören müſſe. Newton* ſezte hier gewis keine andere als ſehr kleine Einfallswinkel voraus; und *Klingenſtierna* gab ſich eine überflüſſige Mühe, die geometriſche Unmöglichkeit dieſes Sazzes, im allgemeinen genommen, darzuthun; dann ſo groſſe Winkel, als ſie hätten ſein müſſen, damit *Newtons* Lehrſaz anfienge Geometriſch unmöglich zu werden, würden zur Verfertigung achromatiſcher Teleskope, welches ſeine einzige Abſicht war, doch unbrauchbar geweſen ſein.

41. *h.* „ Wann der einfallende Strahl mit „ der Oberfläche des Kriſtalls einen Winkel „ von 73° 20′ macht, ſo befindet ſich das zu„ rükgeworfene Bild *ganz an ſeiner natürlichen* „ *Stelle*, wo es, ohne Kriſtall geſehen, erſchei„ nen würde. “

42.

42. *i.* „ Die zurükgeworfenen Bilder zwei-
„ er einfallender Strahlen, die zu beiden Sei-
„ ten gleichweit von der Perpendikularlinie
„ entfernt ſind, befinden ſich auch zu beiden
„ Seiten in gleichen Entfernungen von dem Bil-
„ de des ſenkrecht einfallenden Strahls. “

43. *k.* „ Dieſes alles, ſo lange der einfal-
„ lende Strahl in der Normalfläche, oder in
„ einer mit ihr gleichlaufenden Fläche liegt.
„ So bald dieſes nicht iſt, ſo iſt die Lage des
„ zurükgeworfenen Bildes ſolchen Geſezzen un-
„ terworfen, die noch gar nicht beſtimmt ſind.“

44. Alle dieſe Erſcheinungen zu erklären, war bisher das ſchwerſte Problem das die Optik hatte. *Hugenius* bedachte ſich lange hin und her, und gerieth in der Angſt ſeines Herzens auf die ſonderbare Hipotheſe *elliptiſcher Oſcillationen*; bekannte aber zulezt ſeine Unwiſſenheit. *Newton* war klüger, er erklärte gar nichts. Und dabei iſt es auch bisher geblieben.

45. Wir werden annehmen, daſs das zweite Bild beim Isländiſchen Kriſtalle durch eine im innern deſſelben vorgegangene *doppelte Zurükwerfung bewirkt werde.* Dann *zwei* Bilder des nämlichen Gegenſtandes, *beide durch Brechung*, *beide farbelos*, ſcheinen uns durch ſo viele Gläſer geſehen als man will, allemal eine optiſche Ungereimtheit zu ſein. *Hugenius* hats

 ge-

gesagt: dies läſst ſich erklären. *Newton* hats wiederholt; dies iſt ſchwerer zu begreifen. Es iſt uns leid für beide.

46. Beide behaupteten, *der Strahl ſpalte ſich beim hineingehen in den Kriſtall*, und dies ſei die Urſache der Verdoppelung. Allein der erſt gemachten Erinnerung nicht zu gedenken, ſo müſste, wann dies wäre, *jeder der beiden geſpaltenen Strahlen beim herausgehen aus dem Kriſtalle ſich wieder ſpalten*; und dann hätten wir ſtatt *zwei* Bilder, ihrer *viere*. Es bleibt nichts übrig, als das zweite Bild von einer Reflexion herzuleiten, die im innern des Kriſtalls vorgeht.

47. Die zurükwerfende Fläche darf nicht mit einer Seitenfläche des Kriſtalls gleichlaufend ſein. Flächen, mit den Seitenflächen des Kriſtalls parallel, giebt es im innern deſſelben unendlich viele; allein Bilder *eines* Gegenſtandes nur *zwei*. Die ſchwächern Bilder, die durch Zurükwerfung von den *ſichtbaren* Blättern entſtehen, von welchen der Kriſtall, parallel mit ſeinen Seitenflächen, durchſchnitten wird, unterſcheidet ein geübtes Auge leicht; und wer ſie alle zählen wollte, würde nie fertig, allein bei genauer Aufmerkſamkeit wird er jedes von ihnen, ſo gut wie das erſtere, gedoppelt finden. Dieſes führt uns alſo um nichts weiter.

48. Die Flächen alſo, die durch Zurükwerfung das zweite Bild des Isländiſchen Kriſtalls zu erzeugen im Stande ſein ſollen, ſind dem Auge nicht ſichtbar, und dürfen mit keiner Seitenfläche parallel ſein.

49. Sie müſſen *auf die Normalfläche ſenkrecht ſein*; damit der erſtern Erfahrung (36 *e*) ein Genüge geſchehe, daſs, *wenn der einfallende Strahl in der Normalfläche ſich befindet, der zurükgeworfene auch noch darinn ſein müſſe.*

50. Es iſt zu merken, daſs der in der Normalfläche liegende Lichtſtrahl, gleich beim hereingehen in den Kriſtall, zugleich in den Kern eintritt, ohne durch die Blätter der Piramiden durchzugehen, die ſich erſt ſpäter angeſezt haben. Es iſt alſo keine Kraft da, die den Strahl ſeitwärts leiten könnte, als die zurükwerfende Kraft der gemeldeten Fläche: und wann dieſe auf die Normalfläche ſelbſt ſenkrecht iſt, ſo muſs der zurükgeworfene Strahl auch noch in ihr ſein.

51. Die Fläche muſs gegen beide Pole gekehrt ſein, damit der Brechungswinkel des zurükgeworfenen Bildes gröſſer ſei, als der des gebrochenen; und das erſtere dem Pole näher liege, als das leztere. Wir werden nunmehr die Lage dieſer Fläche durch Verſuche zu beſtimmen ſuchen.

52. Es ſeien *YS* die Diagonale der obern Seitenfläche, *ZT* die Diagonale der untern Seitenfläche, alſo *YSZT* die Normalfläche. Die Pole des Kriſtalls ſeien *Y* und *Z*. Es ſein ferner *QT*, *SR* die auf der Normalfläche ſenkrecht ſtehende unter ſich parallele *Reflexionsflächen*.

53. Der einfallende Strahl *AB* leidet in *B* eine einfache Brechung, nach *BF*, und geht von dort ohne Brechung und ohne Zurükwerfung in die zwiſchen den beiden Reflexionsflächen gelegene *Scheibe*, bis nach *G*. Dort geht ein Theil ohne Brechung und ohne Zurükwerfung bis *H*, wird dort von neuem gebrochen, und kömmt als *HI* wieder heraus, parallel mit der Richtung, die er im Eingange gehabt hatte.

54. Der andere Theil wird in *G* zuerſt nach *K*, und von dort von neuem nach *L* zurükgeworfen; geht von da ohne Brechung und ohne Zurükwerfung weiter nach *M*; dort leidet er ſeine zweite Brechung, und findet ſich beim herausgehen, als *MN*, parallel mit *AB*, wie der vorige. (*Pl. VIII. fig.* 2)

55. *Hugenius* und *Newton* nahmen an, der Strahl ſpalte ſich in *B*; ein Theil gehe nach *H*, der andere *in gerader Linie* nach *M*; und dann ſei der Winkel *HBM* beſtändig 6° 40′, welches auch der Einfallswinkel ſei. Dies muſs unterſucht werden.

56. Es ſeie die Dikke des Kriſtalls $BX = a$, die Dikke der Scheibe $OG = b$; die Neigung der Reflexionsflächen gegen die obere und untere Fläche des Kriſtalls, oder $BQT = Q$; der Einfallswinkel $ABC = M$; der Brechungswinkel $DBH = N$, ſo daſs Sin $M$ : Sin. $N = 5 : 3$.

57. So iſt $XV = a$ tang $M$.; $XH = a$ tang. $N$;

$$XM = \frac{a \text{ Sin. } N + 2 b \text{ Sin. } (Q + N)}{\text{Coſ. } N.}$$ und

$$HM = \frac{2 b \text{ Sin. } (Q + N).}{\text{Coſ. } N.}$$ Und da, ſo lange der Winkel $N$ nicht gros iſt, $XB$ für $HB$ genommen werden kann, ſo wird tang $HBM =$

$$\frac{2b \text{ Sin. } (Q + N).}{a \text{ Coſ. } N.}$$ Und wann $N = o$, ſo erhält man für das zurükgeworfene Bild des ſenkrecht einfallenden Strahls, tang $HBM = \frac{2b}{a}$ Sin. $Q$.

58. Dieſer Winkel ſoll nun, nach *Hugenius* und *Newtons* Verſuchen, 6.° 40′ ſein (38. *g*). Zugleich ſoll, nach *Hugenius* (41, *h*), für $M = 16° 40'$, und alſo $N = 9° 54'$, das zurükgeworfene Bild ſich an ſeiner natürlichen Stelle befinden; folglich $XM = XV$ ſein.

59. Aus den beiden hieraus entſpringenden Gleichungen laſſen ſich beide unbekannte Gröſ-

ſen leicht beſtimmen. Es wird $\frac{a}{b} = 15,978$; und $Q = 69° \; 2'$. Es iſt demnach *die Dikke der Scheibe, der ſechzehnte Theil der Dikke des ganzen Kriſtalls;* und man kann annehmen, *daſs die Reflexionsfläche mit der gegenüberſtehenden Kannte gleichlaufend ſei;* dann zwiſchen 69° 2′ und 69° 28′ iſt der Unterſchied nur 26′.

60. Der leztere Umſtand iſt wichtig. Schon dem *Hugenius* war es auffallend, daſs der Strahl, uuter welchem das zurükgeworfene Bild an ſeiner natürlichen Stelle erſcheint, mit der Fläche des Kriſtalls einen Winkel von 73° 20′ machen müſſe, indes die gegenüberliegende Kannte einen Winkel von 70° 57′ macht. (So gab er ihn, aber nicht richtig an).

61. Indes bemerkt er, daſs der Unterſchied noch *drei volle Grade* betrage; und ſezt hinzu: *Quod notandum, ne fruſtra laboretur in indaganda cauſa proprietatis ſingularis hujus radii, in ejus parallelismo ad dicta latera.*

62. *Hugenius* kannte die Hipotheſe der Reflexionsflächen nicht. Es zeigt ſich nunmehr, daſs *dieſe* eben mit jener Kannte parallel ſein müſſen, damit das zurükgeworfene Bild, unter einem Winkel von 73° 20′ geſehen, an ſeiner natürlichen Stelle erſcheinen könne. Dies iſt

doch

doch warlich kein bloſſer Zufall; und könnte zu neuen Vermuthungen Stoff geben, die wir andern überlaſſen. Beiläufig flieſt ſo viel daraus, daſs beim linſenförmigen Spathe, die Reflexionsflächen mit den im Pole zuſammenlaufenden Seitenflächen genau parallel ſind.

63. Der Lehrſaz des *Hugenius* (38, *g*) daſs bei nicht ſehr groſſen Einfallswinkeln, der Unterſchied zwiſchen den Brechungswinkeln beider Bilder *beſtändig* ſei, dient zur Beſtätigung unſerer Hipotheſe. Nach ihr iſt die Tangente jenes Unterſchieds $\frac{2b}{a}$ multiplizirt mit $\frac{\text{Sin}\,(Q+N)}{\text{Cof. }N}$ oder Sin. $Q$. $(1 + N \text{ Cotang. } Q)$; und erſt wann der Einfallswinkel 20° wird, beträgt das zweite Glied dieſes Faktors $\frac{1}{15}$ der Einheit.

64. Der dritte, auf Verſuche gegründete Lehrſaz des *Hugenius* (42 *i*), *daſs die zurükgeworfenen Bilder zweier einfallender Strahlen die zu beiden Seiten gleichweit von der Perpendikularlinie entfernt ſind, ſich auch in gleichen Entfernungen von dem zurükgeworfenen Bilde des ſenkrecht eingefallnen Strahls befinden*, trift nach unſerer Hipotheſe, ſelbſt bei noch ſo groſſen Einfallswinkeln, vollkommen zu.

65. Dann es ſei *M* (*Pl. VIII. fig.* 3) das zurükgeworfene Bild für den Einfallswinkel $+N$, $M'$ das zurükgeworfene Bild für den Einfallswinkel—$N$; und $W$ der mittlere Punkt zwiſchen beiden,

ſo daſs $XW$ gleich iſt der Helfte von $XM + XM'$.

Nach 57 iſt $XN = \frac{a \text{ Sin. } N + 2 b \text{ Sin. } (Q + N)}{\text{Coſ. } N.}$;

folglich $XM' = \frac{- a \text{ Sin. } N. + 2 b \text{ Sin. } (Q - N)}{\text{Coſ. } N.}$;

und demnach $XW = 2 b \text{ Sin } Q$. Dies iſt aber vollkommen der Werth von $XM$, wann $N = o$. Alſo iſt $W$, die Mitte zwiſchen den zurükgeworfenen Bildern $M$ und $M'$, zugleich der Ort des Bildes des ſenkrecht einfallenden Strahls.

66. Wir glauben, die Uebereinſtimmung unſerer Hipotheſe mit den Beobachtungen des *Hugenius* hinlänglich erwieſen zu haben; und können uns demnach ihrer bedienen, ſolche Aufgaben in ihrer gröſten Allgemeinheit aufzulöſen, die es durch Verſuche nie geworden wären.

67. Sie betreffen die zurükgeworfenen Bilder derjenigen Objekte, bei welchen der einfallende Strahl *nicht in der Normalfläche liegt*. Die Unterſuchung iſt noch ganz neu. *Hugenius* hat etwas darüber gewagt; allein es gründet ſich alles auf ſeine nicht annehmbare Hipotheſe elliptiſcher Oſcillationen.

68. Der gebrochene Strahl bleibt mit dem einfallenden in einer *auf die Oberfläche des Kriſtalls ſenkrechten Ebene*, bis er auf der zweiten Reflexionsfläche ſeine erſte Zurükwerfung leidet.

Dort

Dort tritt er in eine *andere Ebene ein*, *die auf beide Reflexionsflächen ſenkrecht ſein muſs*, und in der er bis zum herausgehen aus dem Kriſtall bleiben wird. Dann geht er aus dieſer auch heraus, und fällt in eine *dritte*, *die wieder auf die Oberfläche des Kriſtalls ſenkrecht*, und mit der erſtern gleichlaufend iſt.

69. Um ſich von der gegenſeitigen Lage aller dieſer Flächen eine deutliche Vorſtellung machen zu können, verzeichne man auf eine Kugelfläche, eines ganz willkührlichen Halbmeſſers, den gröſsten Kreis *EBNH*, und ſtelle ſich unter dieſem *die Oberfläche des Kriſtalls* vor. Sein Mittelpunkt, und zugleich der Mittelpunkt der Kugel, ſei auf der Oberfläche des Kriſtalls derjenige, *wo der Strahl einfällt. (Pl. VIII. fig. 4.)*

70. Man beſchreibe noch einen zweiten, durch den Pol *A* des vorigen gehenden, und alſo auf ihn ſenkrechten gröſsten Kreis *B'AH'*. Dieſer ſtelle am Kriſtall die *Normalfläche* vor. Seine Pole werden in *E* und *N* ſein.

71. Man nehme *AF* = 20° 32', und beſchreibe durch *F* und durch die beiden Pole der Normalfläche einen dritten gröſsten Kreis *EFN*, der alſo auf der Normalfläche ſenkrecht ſtehen, und mit der Oberfläche Winkel von 69° 28' und 110° 32' machen wird. Man nehme *B'K* = 20° 32', daſs alſo *K* der Pol dieſes dritten Krei-

ſes

ſes ſein wird. Durch ihn wollen wir die Reflexionsfläche angedeutet haben.

72. Alſo bisher, ganz wie in der Aſtronomie, *Horizont*, *Meridian und Aequator;* mit dem Unterſchiede, daſs hier die Lage des Sterns gegen den *Meridian* und *Aequator* als gegeben vorausgeſezt, und die gegen den *Horizont* geſucht wird; beim Isländiſchen Kriſtalle aber, die Lage des Strahls gegen die Oberfläche und Normalfläche als bekannt angenommen, und daraus ſeine Lage gegen die Reflexionsfläche beſtimmt werden muſs.

73. Man nehme nun auſſerhalb dieſer drei Flächen, einen beliebigen Punkt auf der Oberfläche der Kugel, *D;* durch dieſen gehe der Strahl gerade auf den Mittelpunkt der Kugel hin.

73. Man laſſe aus *D* zwei Bögen gröſster Kreiſe ſenkrecht herabfallen; den einen *ADB*, auf die Oberfläche; den andern *OKDGH*, auf die Reflexionsfläche. In der Fläche des erſten Kreiſes liegt der *einfallende*, und der *einmal gebrochene*; in der Fläche des leztern, der *einmal gebrochene*, und der *zurükgeworfene Strahl.*

76 Der Bogen *AD* iſt alſo *M* oder *N*, je nachdem von dem *einfallenden*, oder von dem *einmal gebrochenen* Strahl die Rede iſt. Der Bogen *BN* muſs erſt, zur Beſtimmung der Lage

des

des einfallenden Strahls als bekannt angenommen werden; wir werden $BN = A$ ſezen.

76. Man findet hieraus ſogleich die Winkel, die der *einfallend*, und der *einmal gebrochene* Strahl mit den beiden Hauptaxen der Oberfläche macht; es iſt nemlich.

$$\text{Coſ.}\ DN = \text{Coſ.}\ A.\ \text{Sin.}\ M \text{ oder Coſ.}\ A.\ \text{Sin.}\ N.$$
$$\text{Coſ.}\ DB = \text{Sin.}\ A.\ \text{Sin.}\ M \text{ oder Sin.}\ A.\ \text{Sin.}\ N.$$

77. Man findet ferner $\text{Sin.}\ DG = \text{Coſ.}\ DK = \text{Coſ.}\ N.\ \text{Coſ.}\ Q + \text{Sin.}\ A.\ \text{Sin.}\ N.\ \text{Sin.}\ Q.$ Hiedurch iſt die Neigung des *einmal gebrochenen* Strahls gegen die Reflexionsfläche völlig beſtimmt.

78. Es iſt ferner $\text{tang.}\ H'H = \dfrac{\text{Coſ.}\ A.}{\text{tang.}\ Q.\ \text{Cot.}\ N - \text{Sin.}\ A}$ und $\text{tang.}\ FG = \dfrac{\text{Coſ.}\ A.}{\text{Sin.}\ Q.\ \text{Cot.}\ N - \text{Sin.}\ A.\ \text{Coſ.}\ Q.}$. Durch beide Formeln iſt die Lage der Ebene, worinn der zurükgeworfene Strahl ſich befinden muſs, gegen die Normalfläche auch beſtimmt.

79. Beide Winkel haben ein *Maximum.* Und dieſes wird, bei unverändertem Winkel $A$, alsdann ſtatt haben, wann Cot. $N$ den *möglich kleinſten* Werth hat; das heiſt, wann $\text{Cot.}\ N = \frac{4}{3}$ iſt. Für dieſen äuſſerſten Fall alſo, wo aber der einfallende Strahl ganz in der Oberflä-

che

che des Kriſtalls liegen müſte, iſt tang. $HH' =$

$$\frac{\text{Coſ. } A}{\frac{4}{3} \text{ tang. } Q - \text{Sin. } A}.$$

80. Dieſer Bruch hat wieder ſeinen *möglich gröſten* Werth, wann Sin. $A = \frac{3}{4}$ Cot. $Q$; und daher Sin. $HH' =$ Sin. $A = \frac{3}{4}$ Cot. $Q$; und Coſec. $FG = \frac{5}{3}$ Sin. $Q$ wird. Alsdann iſt $HH' = A = 16° \; 19'$; und $FG = 39° \; 51'$. Gröſſer kann die Abweichung des zurükgeworfenen Strahls von der Normalfläche beim Doppelſpathe nie ſein.

81. Gegen die Oberfläche des Kriſtalls iſt die Ebene des zurükgeworfenen Strahls unter einem Winkel geneigt, der auf der Kugel durch $H$ angedeutet iſt; und deſſen Coſinus daher ſein muſs Sin. $Q$. Sin. $FG$. Hier iſt nun wieder $\frac{3}{5}$ der *möglich gröſte* Werth, den Coſ. $H$ haben kann; es kann daher der Winkel $H$ nie *kleiner* werden, als $53° \; 8'$.

82. Es iſt zur Beſtimmung des Winkels $H$ eine ſehr glükliche Näherung vorhanden. Es iſt *ſehr nahe*, mit einem Fehler der in den äuſſerſten Fällen nie über *ein achtzehnhunderttheilchen* des Ganzen geht, tang $H$ Sin. $Q$ tang $FG = 1 + \frac{1}{2}$ Coſ. $^2$ $Q$. tang $^2$ $FG$ $I$. Daſs alſo, wann $H = 90° - FG + W$ geſezt wird, tang $W = \frac{1}{2}$ Coſ. $^2$ $Q$ tang $FG$ ſein muſs. Der möglich

gröſte

größte Werth von $W$ ist also 2° 56′. Der Logarithme von $\frac{1}{2}$ Cos. $^2$ $Q = 8{,}7889710$.

83. Wir werden nunmehr die Normalfläche als die Projektionsfläche des zurükgeworfenen Strahls ansehen; und daher aus allen seinen Punkten uns Perpendikularen auf die Normalfläche gezogen vorstellen, und die Punkte wo sie ihr begegnen, mit $B'$, $D'$, $O'$, $H'$, $N'$, $Q'$ bezeichnen.

84. Es seie $B'\,H'\,YZ$ die Normalfläche des Kristalls. $B'\,H'$ und $YZ$ beide Diagonalen, in $B'$ der eine, in $Y$ der andere Pol.

85. $D\,P$ sei der einfallende Strahl; $APQ'$, der in $P$ auf der Oberfläche des Kristalls senkrecht aufgerichtete Kathete. Von $D\,P$ lasse man auf die Oberfläche eine Ebene senkrecht herabgehen; sie begegne der Oberfläche in $B\,P$. So ist $D\,PA = 90° - D\,PB = M$ *(auf der Kugel, der Bogen DA)*; $B\,PB' = 90° - A$ *(auf der Kugel, der Bogen BB′.)* Und endlich $D\,PD'$ ist, was auf der Kugel der Bogen $D\,D'$ war.

86. In $P$ wird der Strahl gebrochen nach $PIK$. Die Ebene $D\,PIK$ steht noch auf der Oberfläche des Kristalls senkrecht. Der Winkel $W\,P\,A = I\,P\,Q'$ *(der so gut als* $D\,P\,A$, *auf der Kugel durch* $D\,A$ *ausgedrükt werden kann)* ist nunmehr $N$.

87. Man ziehe durch $P$, in der Oberfläche des Kriſtalls, die Linie $PH$, ſo daſs der Winkel $HPH'$, auf der Kugelfläche den Bogen $HH'$ zum Maaſe hat. Durch $PH$ laſſe man, die ganze Dikke des Kriſtalls hindurch, die Ebene $PHVG$ gehen, die mit der Oberfläche einen Winkel macht, der auf der Kugelfläche dem Winkel $H$ gleich iſt. Dieſe Ebene wird auf die Reflexionsfläche ſenkrecht, und alſo diejenige ſein, in welcher der ganze *zurükgeworfene* Strahl $PIKLMN$ liegen muſs, bis zu ſeinem herausgehen aus dem Kriſtall, in $N$. In ihr liegt auch der einfach gebrochene Strahl $PIKR$, eine bloſſe Verlängerung von $PIK$.

88. Alles kömmt nunmehr auf die Berechnung der Linie $NR$ an, des Abſtandes des gebrochenen und zurükgeworfenen Strahls, da wo ſie zum Kriſtall herauskommen.

89. Und da $NR : MK = PE : IE =$ Sin. $PIE$ : Sin. $(PIE + PEI)$; da ferner $MK : 2b =$ Coſ. $PIE$ : Sin. $PIE$; ſo iſt $NR =$

$$\frac{2b \text{ Coſ. } PIE}{\text{Sin. } (PIE + PEI)}.$$

90. Wann auf der Kugelfläche $AD = N$ geſezt wird, ſo erhalten die Bögen $DG$ und $HH'$, ſo wie der Winkel $H$ ihre beſtimmte Werthe;

the; es ist nemlich Sin. $DG =$ Cos. $N$. Cos. $Q$ + Sin. $A$. Sin. $N$. Sin. $Q$.

$$\text{tang } HH' = \frac{\text{Cos. } A.}{\text{tang } Q.\ \text{Cot. } N - \text{Sin. } A.}$$

$$\text{tang } FG = \frac{\text{Cos. } A.}{\text{Sin. } Q.\ \text{Cot. } N - \text{Sin. } A.\ \text{Cos. } Q.}$$

$$\text{Cos. } H = \text{Sin. } Q.\ \text{Sin. } FG.$$

91. Der Winkel $PIE$ ist das nemliche was $DG$. Der Winkel $PEI$ muſs etwas kleiner sein als $Q$; sein genauer Werth ist Sin. $PEI =$ Sin. $Q$. Cos. $HH'$. Da indessen $HH'$ nie grösser werden kann als 16° 19′, so kann man ohne merklichen Fehler annehmen $PEI = Q$; und es wird daher $NK = \frac{2\,b\,\text{Cos. } DG.}{\text{Sin. } (DG + Q).}$

92. Zur Bestimmung des Winkels $NPR$ werden wir uns auf den Fall einschränken, wo $N$ ziemlich klein, und daher $PQ$, $PN$, $PR$ beinahe gleich sind. Die Linie $PQ$, senkrecht auf $FV$ herabgelassen, drükt die Entfernung beider Linien, $OH$ und $FV$ aus, und ist $\frac{a}{\text{Sin. } H.}$; folglich ist der Winkel $NPR$ *beinahe* $= \frac{2\,b\,\text{Cos. } DG.\ \text{Sin. } H.}{a\ \text{Sin. } (DG + Q).}$



93.

93. Man kann ſich am Isländiſchen Kriſtalle überzeugen, daſs alle dieſe Säzze mit der Erfahrung übereinſtimmen; daſs die Linie, die beide Bilder miteinander verbindet, allemal genau in der Fläche *H G D K* liegt, und ihre Lage ganz ſo iſt, wie wir ſie nach unſerer Hipotheſe beſtimmt haben.

94. Und wann man auch die Gegenwart beider Reflexionsflächen nicht annehmen wollte, weil man ſie wirklich noch nie geſehen hat, auch den Kriſtall nach dieſer Richtung nie hat ſpalten können, ſo muſs man doch geſtehen, daſs durch ſie, der wahre Gang der Natur ſehr gut *vorgeſtellt* werden kann; und es iſt zu erwarten, daſs die Auflöſung mehrerer und ſchwererer Probleme, auf dieſe Hipotheſe gegründet, mit der Erfahrung übereinſtimmen würden, ſo wie die bisherigen übereingeſtimmt haben.

95. Man könnte nunmehr leicht beſtimmen, um wie viel das eine Bild höher als das andere liegen muſs; wie die doppelte Brechung, und die damit verbundene doppelte Farbenzerſtreuung bei einem aus Isländiſchem Kriſtall geſchliffenen Prisma ſein müſte u. ſ. w. Einen ſolchen Folianten zu ſchreiben, iſt unſere Sache nicht, und jezt am allerwenigſten, da uns

dies

dies ganz zur *Kriſtallographie* hinaus, in die *Optik* führte.

96. Wir müſſen indes geſtehen, daſs noch manches beim Isländiſchen Kriſtalle durch gar keine Hipotheſe erklärt werden kann. Einige ſich von ſelbſt darbietende Bemerkungen, und noch mehr, die Verſuche Hugenius und Newtons, beweiſen dies.

97. Jeder Isländiſche Kriſtall beſteht aus ſehr vielen, ihm ähnlichen, und genau auf und nebeneinander gelegten Stükken, ohne daſs die Kunſt je gefunden hätte, wo die Möglichkeit der Theilung endlich aufhört. Und jedes dieſer kleinen Stükke verdoppelt die Gegenſtände, ſo gut wie der ganze Kriſtall.

98. Es muſs demnach das kleinſte Stükchen Isländiſchen Kriſtalls ſeine beiden Reflexionsflächen ſchon haben: es kann daher auch kein Strahl durch einen Isländiſchen Kriſtall gehen, ohne ſo viel mal zurükgeworfen, und halb ſo viel mal gebrochen zu werden, als Reflexionsflächen da ſind; und dieſer werden zweimal ſo viel als der gleichlaufenden Kriſtallenſchichten ſein, aus welchen der Kriſtall zuſammengeſezt iſt.

99. Und gleichwohl nur *zwei* Bilder? *eines* durch einfache Brechung, und *eines* durch Brechung mit doppelter zurükwerfung? Verliert etwa der beim Durchgehen durch die beiden erſten Reflexionsflächen getheilte Strahl eben dadurch die Fähigkeit, beim Durchgang durch die folgenden weiter getheilt zu werden? Oder was hat dies ſonſt für eine Urſache? Und liegt dieſe einzig in der beſondern Zuſammenfügung der Kriſtallenſchichten? Oder vielleicht in der Natur des Lichtes überhaupt? *An dantur*, ſagt *Newton*, *lucis proprietates nobis incognitae?*

100. *Hugenius* und *er*, um wenigſtens das beſtändige Geſez zu entdeken das hier obwaltet, legten zwei Kriſtalle in verſchiedenen Richtungen aufeinander, lieſſen einen Lichtſtral durch ſie gehen; ſie fragten die Natur was ſie in dieſem Falle mache, und erhielten zur Antwort, den aus folgenden drei Säzzen beſtehenden Orakelſpruch. Wir werden *refractio ordinata* durch *einfache Brechung*, und *refractio inordinata* durch *Brechung mit doppelter Zurükwerfung* überſezen.

101. „ So lange die Kriſtallen ſo liegen, „ daſs beide Normalflächen unter ſieh gleich- „ laufend ſind, ihre Oberflächen mögen gleich-

„ lau-

„ laufend ſein oder nicht, ſo bleibt, nach der „ erfolgten Spaltung im erſten Kriſtall, jeder „ der beiden getheilten Strahlen beim Durch„ gange durch den zweiten ungetheilt; nem„ lich, der *gebrochene* leidet nur *eine einfache* „ *Brechung*, der *zurükgeworfene*, nur *eine Bre*„ *chung mit doppelter Zurükwerfung.* “

102. „ So lange die Kriſtallen ſo liegen, „ daſs beide Normalflächen aufeinander ſenk„ recht ſind, die Lage ihrer Oberflächen ſei „ welche ſie wolle, ſo bleibt nach der erfolg„ ten Spaltung im erſten Kriſtall, jeder der „ beiden getheilten Strahlen beim Durchgang „ durch den zweiten auch ungetheilt, aber ſo, „ daſs der *gebrochene* nur *eine Brechung mit* „ *doppelter Zurükwerfung*, der *zurükgeworfene* „ nur *eine einfache Brechung* leidet. “

103. „ Sind aber die Normalflächen bei„ der Kriſtallen nicht unter ſich gleichlaufend, „ auch nicht aufeinander ſenkrecht, ſo wird „ allerdings jeder ſchon getheilte Strahl beim „ Durchgange durch einen neuen Kriſtall noch „ einmal getheilt; und man erhält durch *zwei* „ Kriſtallen *vier*, durch *drei* Kriſtallen *achte*, „ durch *vier* Kriſtallen *ſechzehen* Bilder, von „ welchen allemal die eine Hälfte durch Bre-

„ chung, die andere durch Brechung mit dop-
„ pelter Zurükwerfung geschehen sind.“

104. *Hugenius* und *Newton* begriffen von dem allem kein Wort. Der erstere war gleichwohl der gröste Geometer und Naturforscher seiner Zeit; er hatte die Gesezze des Stoffes bestimmt, den Gang des Pendels berechnet, den Ring des Saturns, die Entstehung der Nebensonnen u. s. w. vollkommen erklärt. Der andere hatte die Rechnung des Unendlichen erfunden, die Gesezze des Weltsistems bestimmt, Welten abgewogen, den Lauf der Planeten und Kometen, die Ebbe und Fluth, die Fortpflanzung des Schalles, die Bewegung flüssiger Körper, kurz alles erklärt und berechnet, was zu erklären und zu berechnen war; und wann je ein Sterblicher Aufschlüsse über das Licht geben konnte, so war es *Newton*. Beide hatten die höchste Stuffe menschlichen Forschungsgeistes erstiegen, aber hier stand ihre ganze Weisheit stille. Auch wir treten vor dem undurchdringlichen Vorhang ehrfurchtsvoll zurük; wir erkennen im Staub und in der Asche, daſs es Wirkungen *der Natur* giebt, deren geheime Triebfedern kein menschliches Auge auszuspähen vermag; und wir erklären hie-

hiemit, daſs wir es beinahe für Unbeſcheidenheit halten würden, *ihr* mit weitern Fragen läſtig zu ſein, nachdem ſie ſchon vor einem Jahrhunderte ihren beiden erſten Lieblingen ſo deutlich zu verſtehen gegeben hat, daſs ſie das Geheimnis für ſich behalten wolle.

---

Gedrukt bei Matthias Andreas Schmidt,
kaiſerl. königl. Hofbuchdruker.

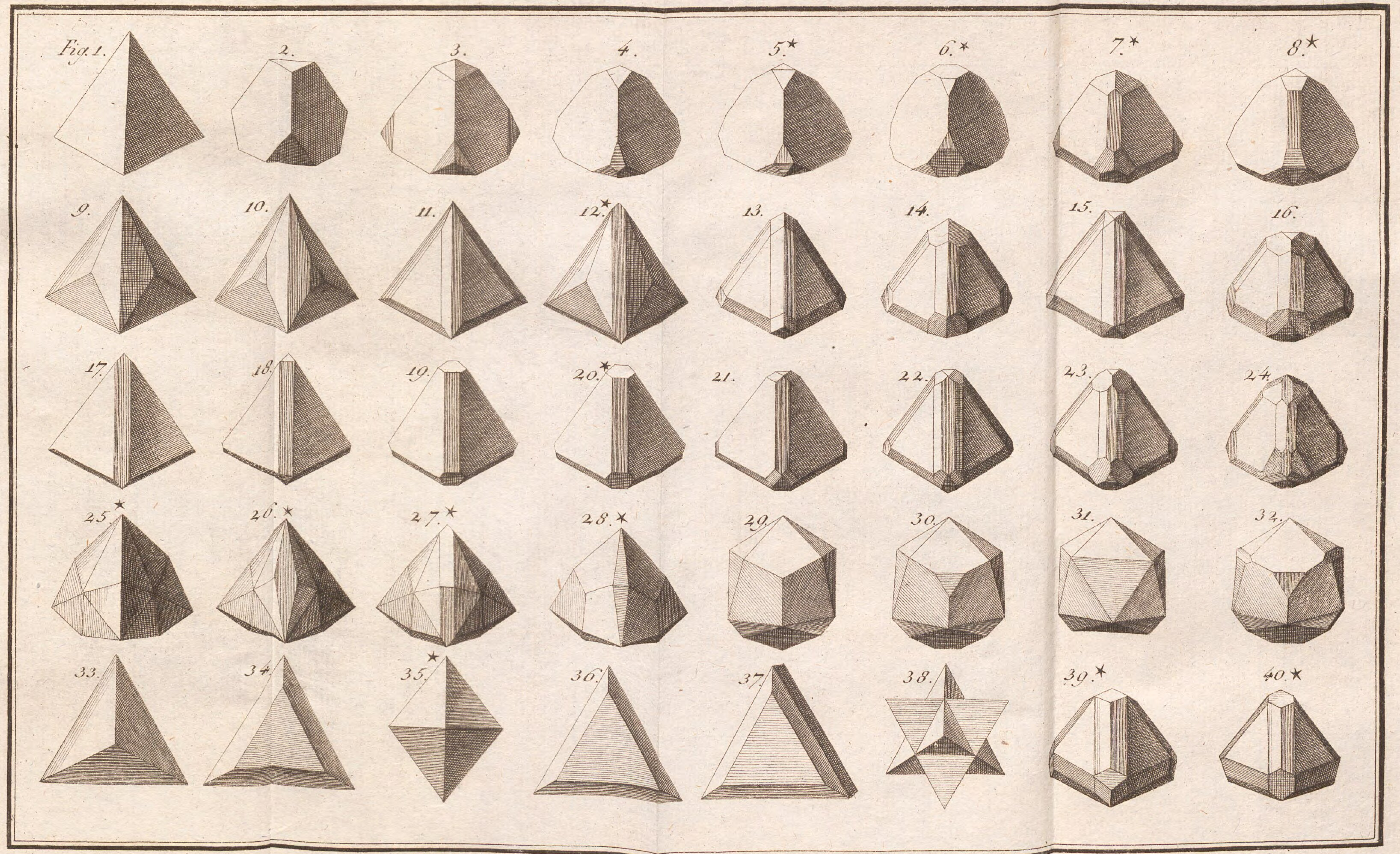
Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Zwölf Kupfer

## zu Karl Bekkerhinn, und Kriſtian Kramp Kriſtallographie des Mineralreichs.

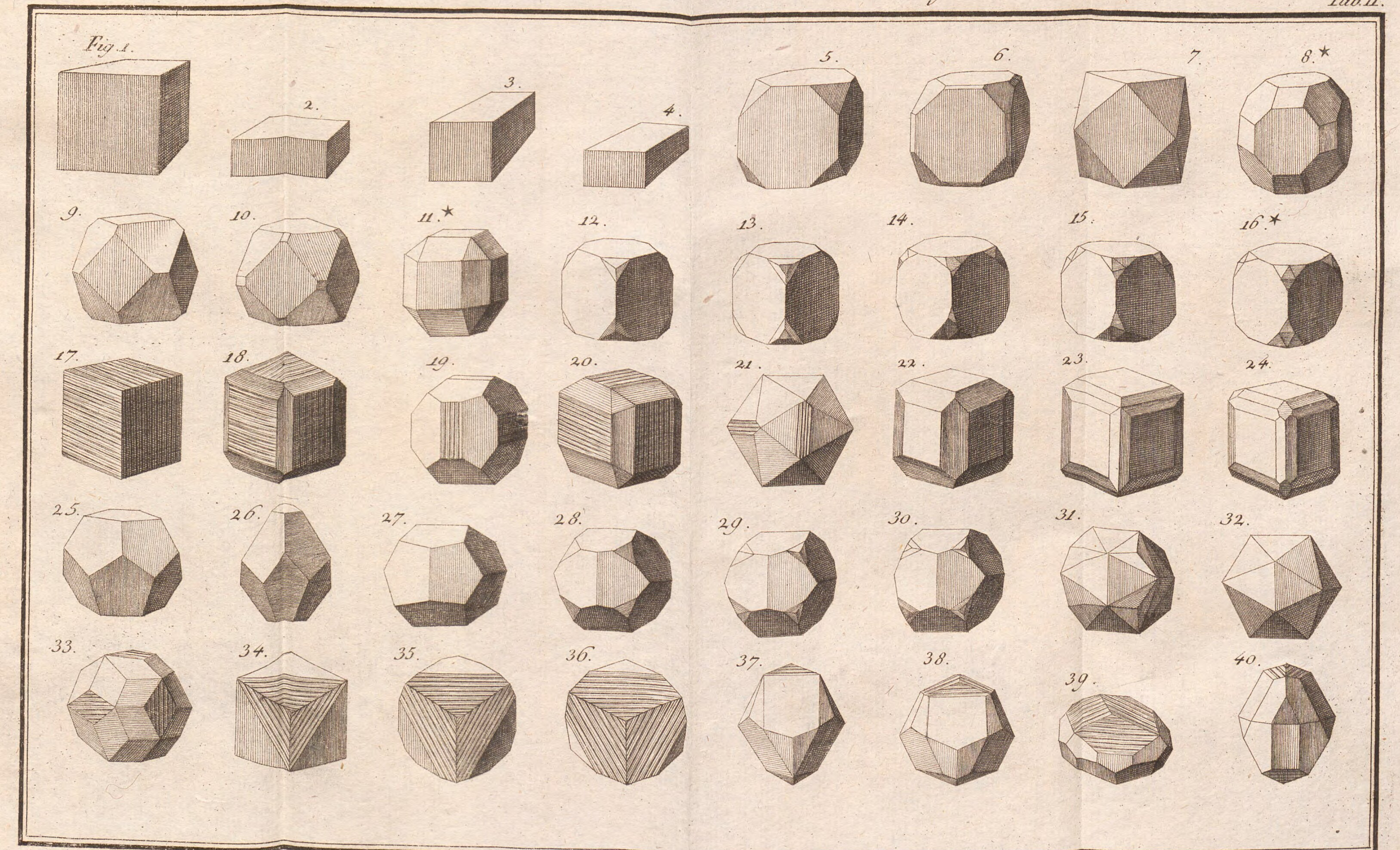
Der Buchbinder muſs Tabula 3 und Tab. 4, deren jede 3 Blätter hat, nach Ordnung der numerirten Figuren einbinden.




Fig. 1.
2.
3.
4.
5.*
6.*
7.*
8.*
9.
10.
11.
12.*
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.*
21.
22.
23.
24.
25.*
26.*
27.*
28.*
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.*
36.
37.
38.
39.*
40.*

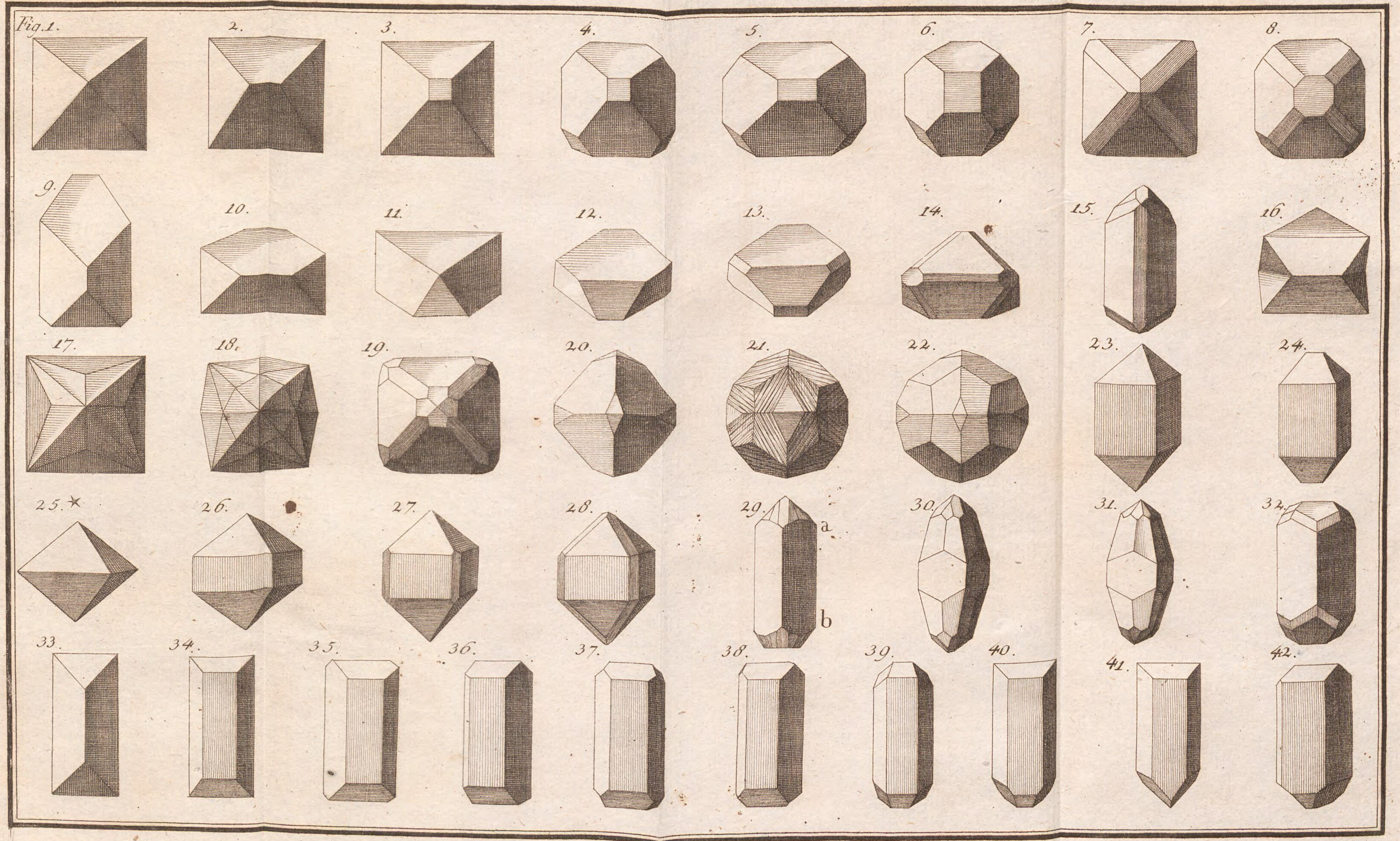
WÜRFEL, mit seinen Abänderungen.

Tab. II.


# OKTAEDER, mit seinen Abänderungen.



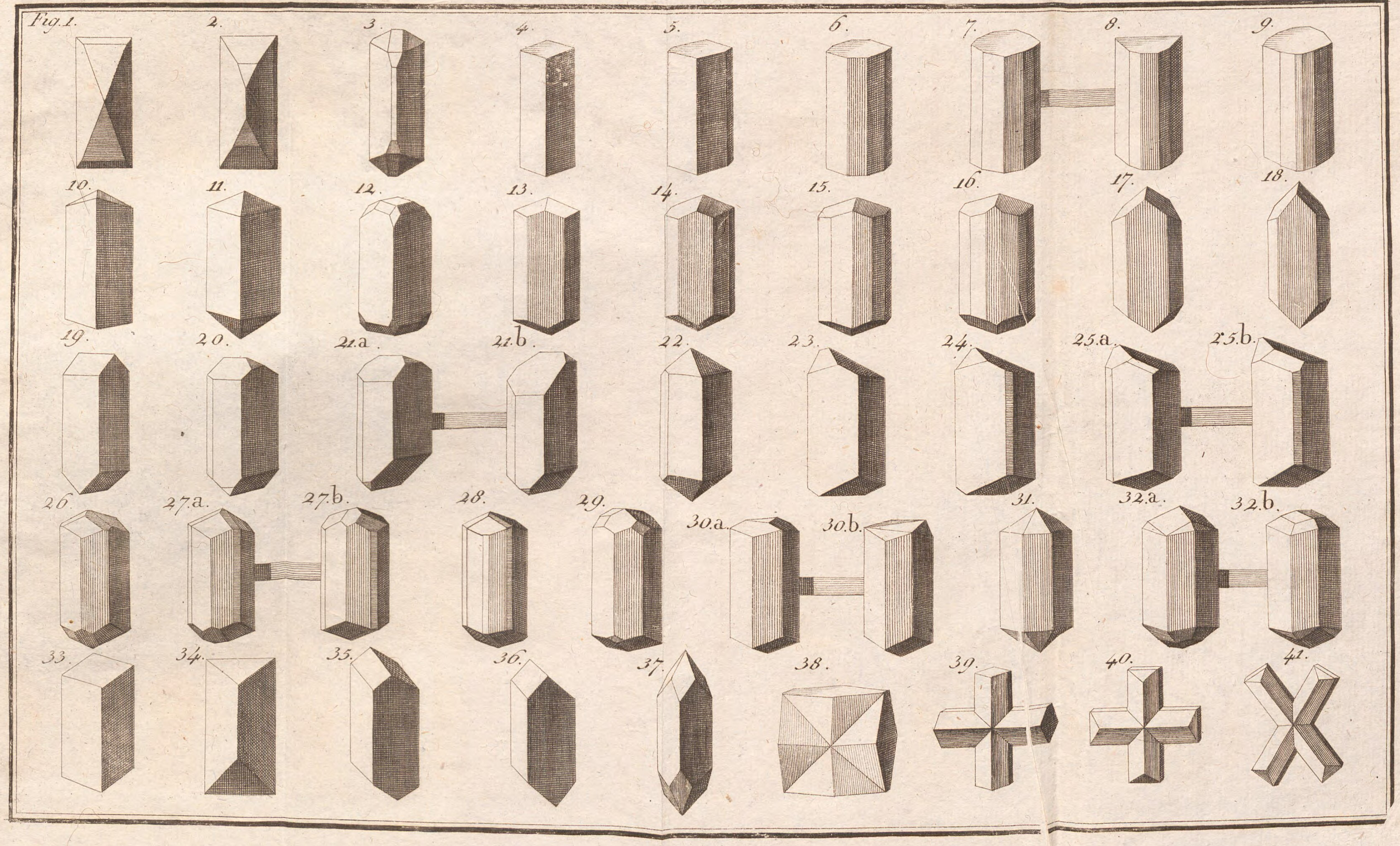






Besondere Abänderungen des OKTAEDERS und PARALLELEPIPEDONS.

Tab. VII.



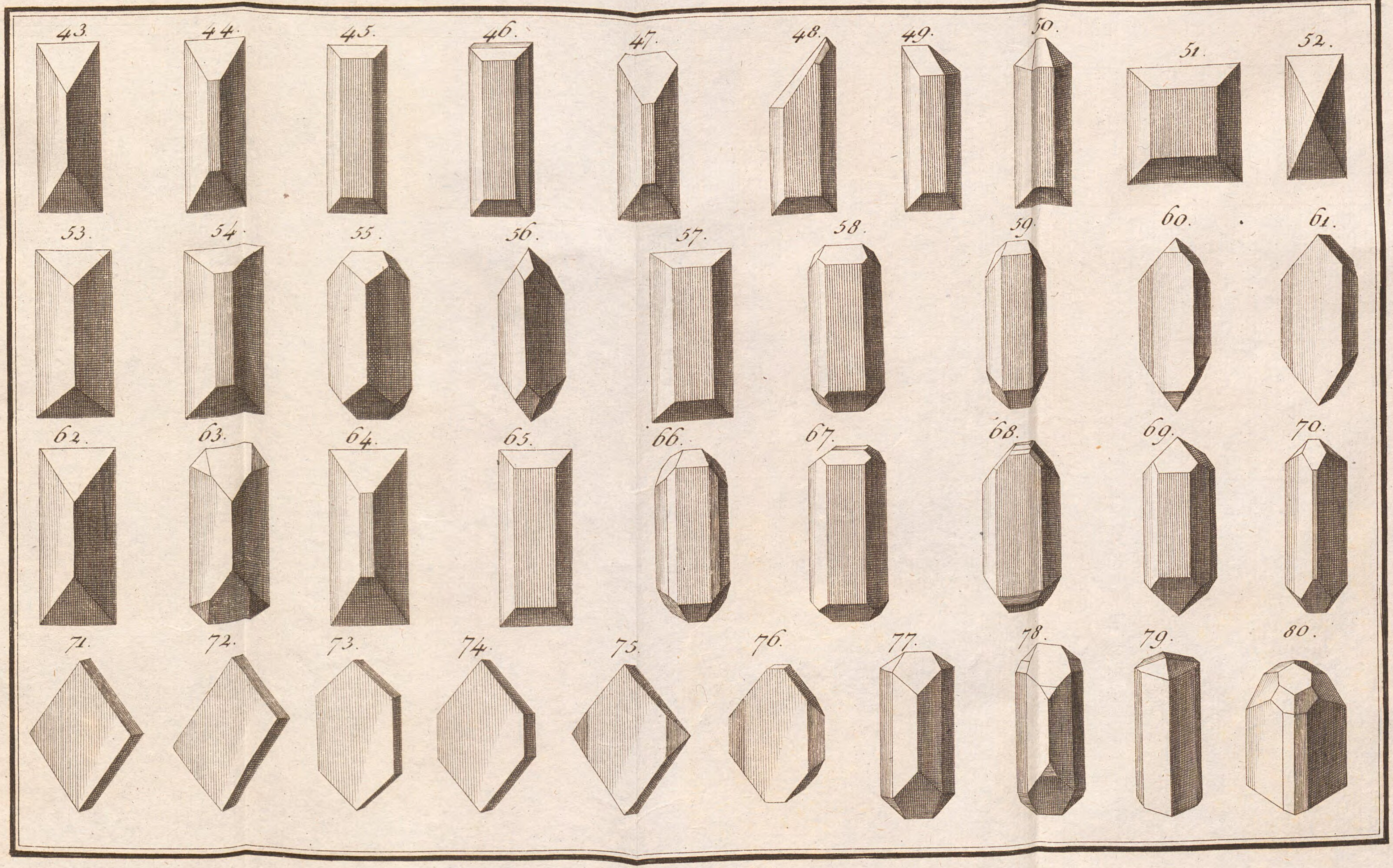
Tab.


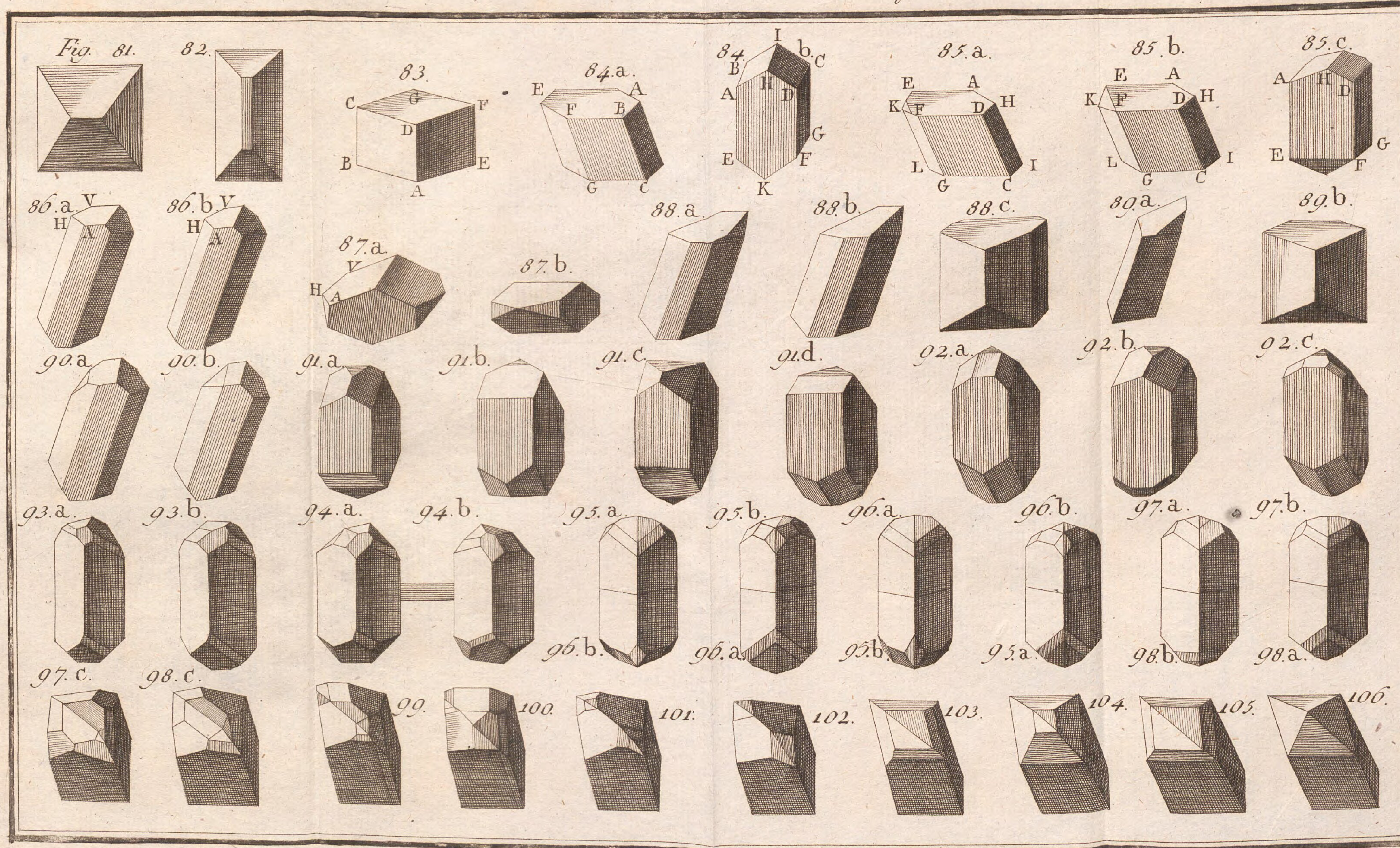




OKTAEDER mit seinen Abänderungen.

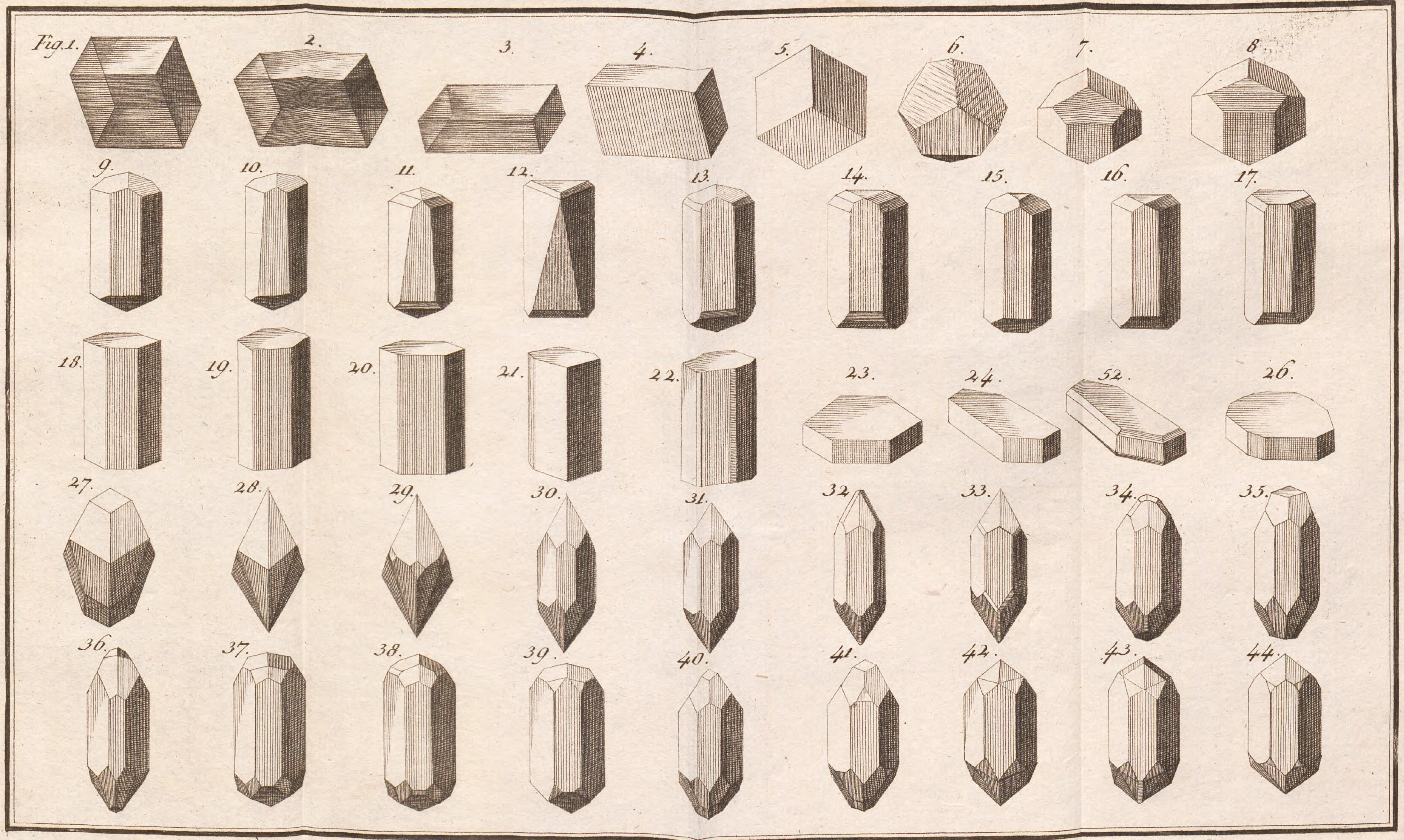





Fig. 81.
82.
83.
84.a.
84 b.
85.a.
85.b.
85.c.
86.a.
86.b.
87.a.
87.b.
88.a.
88.b.
88.c.
89.a.
89.b.
90.a.
90.b.
91.a.
91.b.
91.c.
91.d.
92.a.
92.b.
92.c.
93.a.
93.b.
94.a.
94.b.
95.a.
95.b.
96.a.
96.b.
97.a.
97.b.
96.b.
96.a.
95.b.
95.a.
98.b.
98.a.
97.c.
98.c.
99.
100.
101.
102.
103.
104.
105.
106.

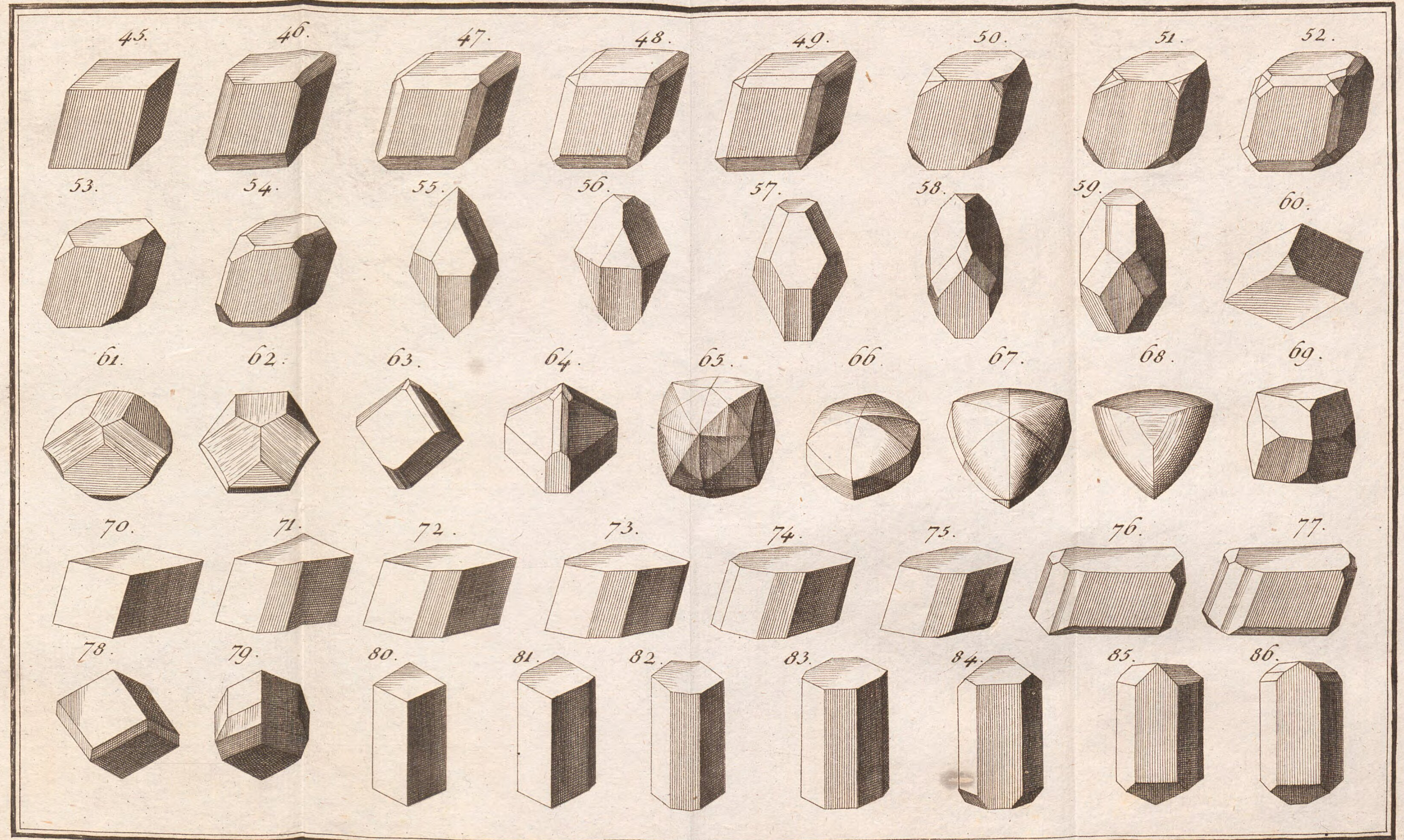
RAUTENFÖRMIGES PARALLELEPIPEDON mit seinen Abänderungen.

Tab. IV.



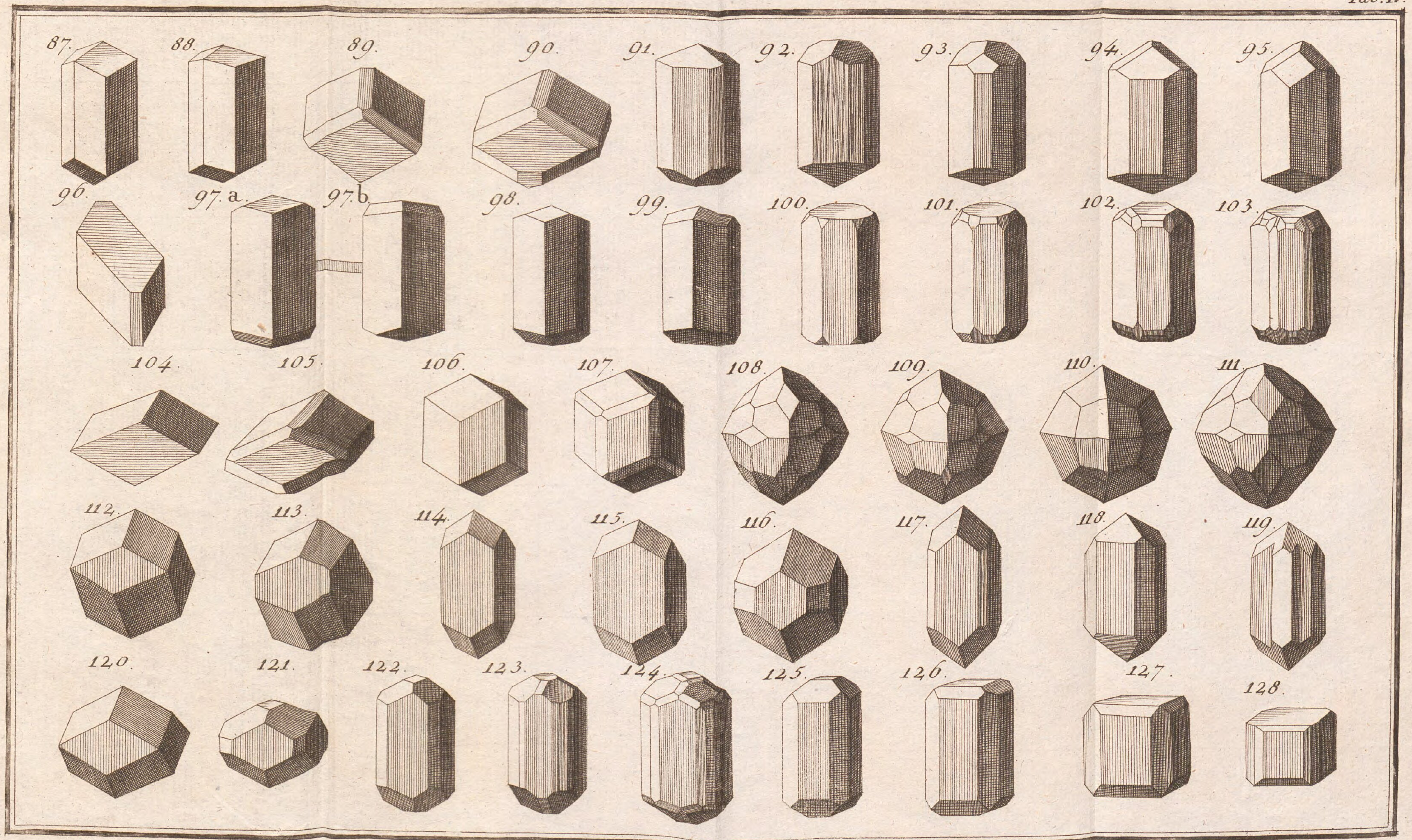
RAUTENFÖRMIGES PARALLELEPIPEDON mit seinen Abänderungen.





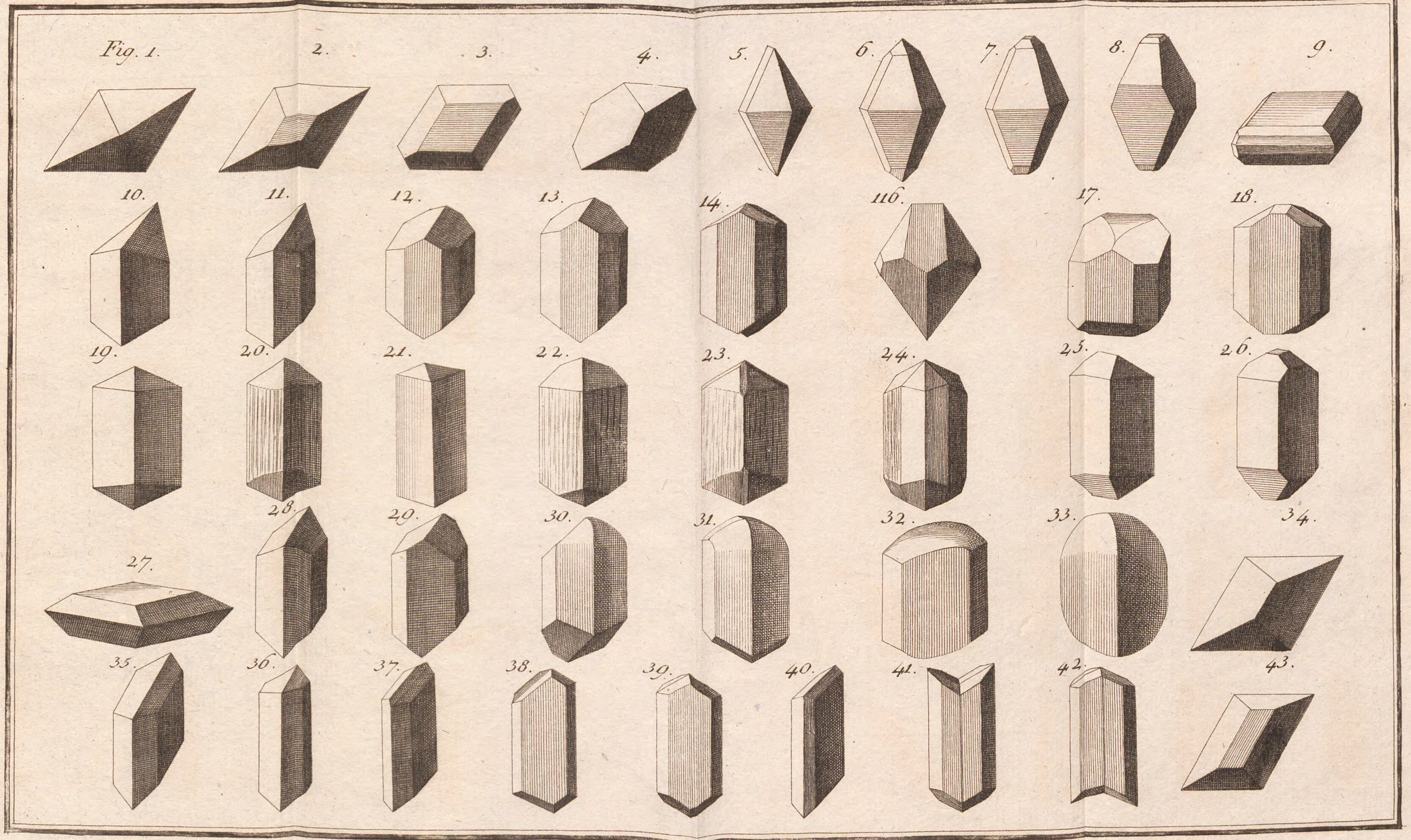
RAUTENFÖRMIGES PARALLELEPIPEDON. mit seinen Abänderungen.



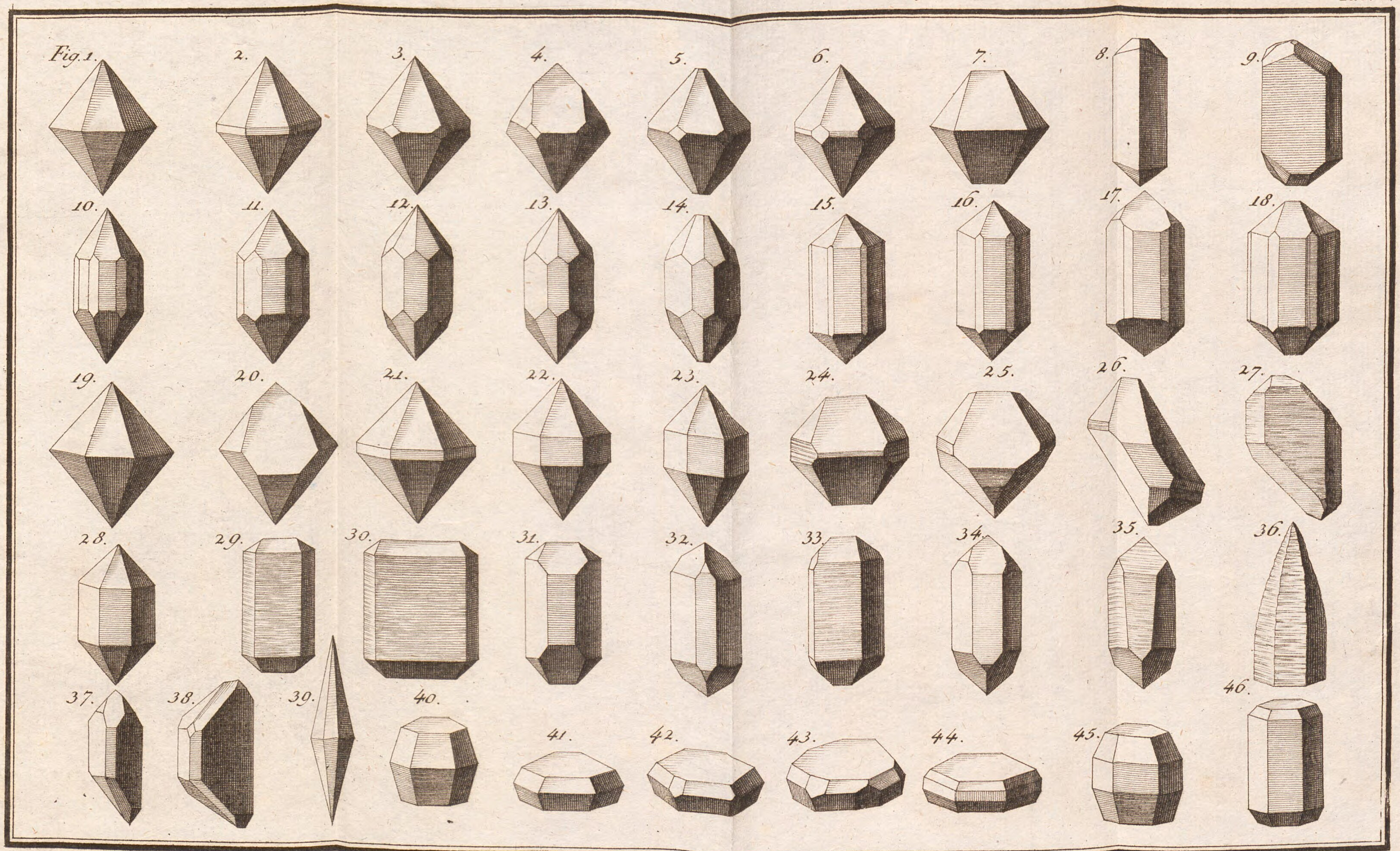




# RAUTENFÖRMIGES OKTAEDER mit seinen Abänderungen.

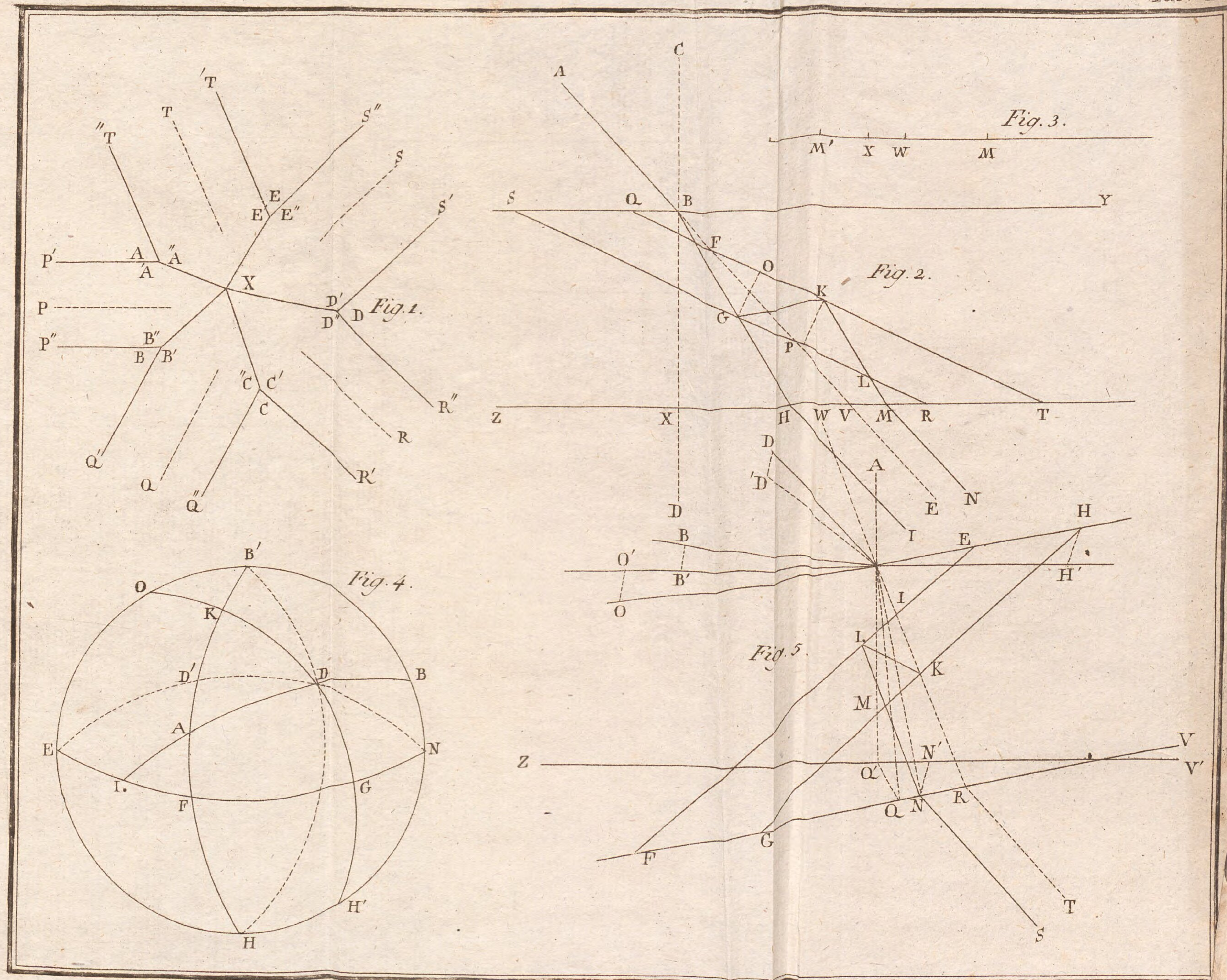


DODEKAEDER, mit seinen Abänderungen. Tab. VI.



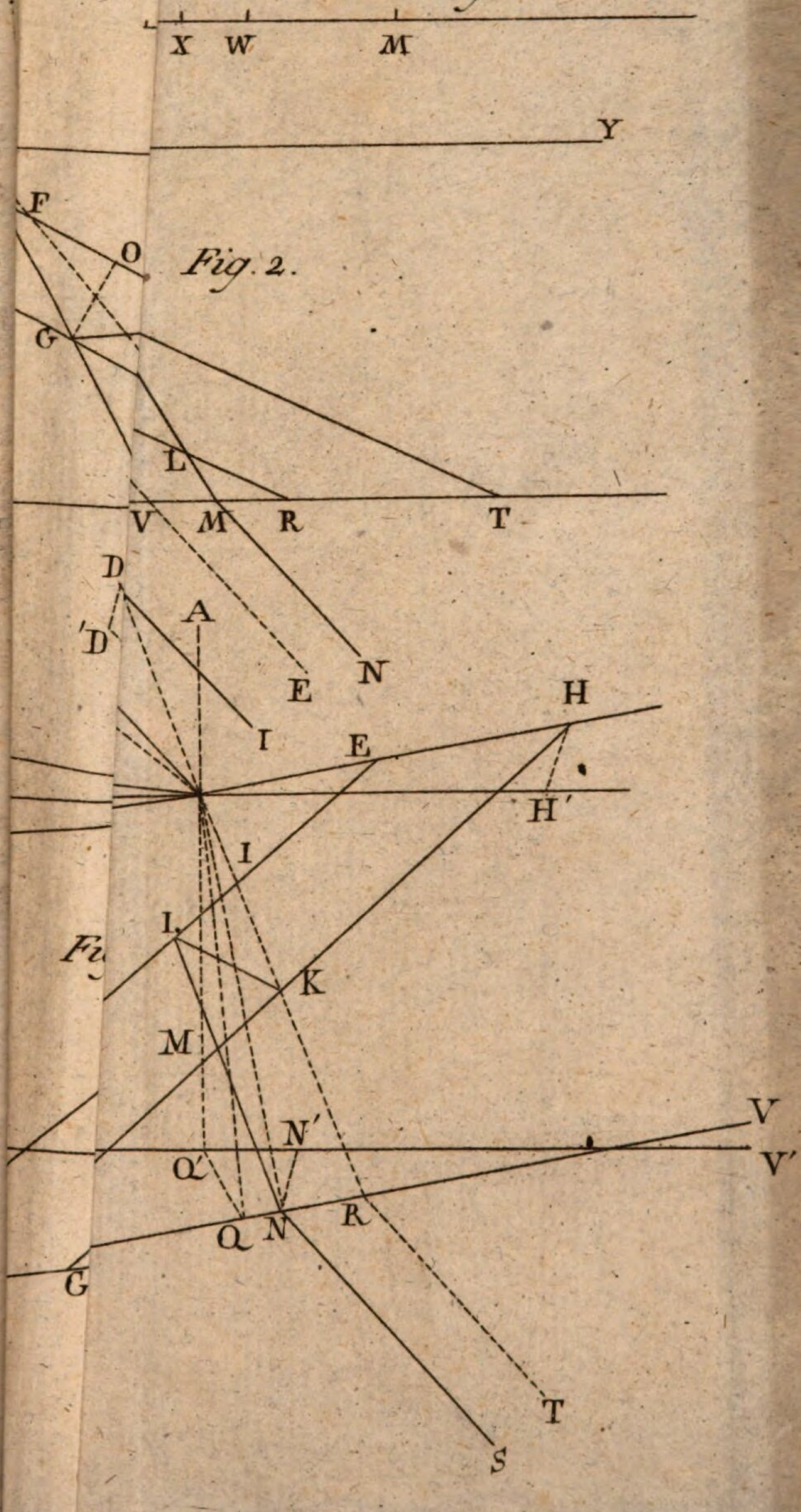
ine.




Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

Tab.

*Fig. 3.*



Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bekkerhinn, Karl

Kristallographie des Mineralreichs

Wien 1793

BHS II B 15
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706521-4
VD18 10611622